

**UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO**

Mestrado em Economia Monetária e Financeira

ECONOMIA DOS MERCADOS FINANCEIROS

ANÁLISE DA INFORMAÇÃO PRIVADA

Pedro Miguel Bento Pereira da Silva

Orientação: Prof. Dr. Muradali Valimamade Ibrahim

Júri:

Presidente:	Prof. Dr. Carlos Alberto Pestana Barros
Vogais:	Prof. Dr. Muradali Valimamade Ibrahim
	Prof. Dr. Rui Manuel Estanco Junqueira Lopes

Outubro 2003

ECONOMIA DOS MERCADOS FINANCEIROS ANÁLISE DA INFORMAÇÃO PRIVADA

Mestrado em: Economia Monetária e Financeira

Orientador: Prof. Dr. Muradali Valimamade Ibrahim

Provas concluídas em:

RESUMO

Esta tese pretende sintetizar a literatura mais relevante sobre o papel da informação na explicação do processo de formação de preços nos mercados financeiros. Esta síntese pretende ser uma contextualização histórica da importância da diversidade e assimetria de informação sobre a eficiência dos mercados. Ao longo do trabalho os preços assumem um papel essencial como reveladores da informação para o mercado. Numa primeira fase são analisados, em particular, os modelos de expectativas racionais como tentativa de explicar os fluxos de informação nos mercados financeiros. O modelo de Grossman-Stiglitz apresentado é um dos grandes exemplos deste tipo de modelos e serviu como ponto de partida para muita investigação posterior. Numa segunda fase analisa-se principalmente o comportamento estratégico dos agentes quando possuem informação privada. Observa-se que é possível existirem agentes que têm lucros positivos sistematicamente, os *insiders* e agentes que perdem sempre como os *noise traders*. Os modelos mais relevantes nesta fase são os modelos sequenciais, em especial, o modelo Kyle que permitiu inúmeras extensões posteriores a modelos dinâmicos com inclusão de mais variáveis e de mais restrições. Estas extensões e críticas viriam a revelar-se essenciais para o desenvolvimento da Economia da Informação. O estudo efectuado sobre o comportamento de *insider trading* permitiu reconhecer desvantagens, como o facto dos preços revelarem menos informação e serem menos eficientes, desta forma os mercados não são eficientes na forma forte. Reconheceu também vantagens, quando os mercados financeiros não têm dimensão suficiente a existência de informação privada, com mais qualidade, aumenta a eficiência do mercado.

As principais conclusões retiradas neste trabalho necessitam de maior comprovação empírica com modelos com distribuições teóricas mais complexas, assim como de mais investigação com modelos dinâmicos de múltiplos períodos e agentes informados heterógeneos.

Palavras chave: informação assimétrica, informação privada, eficiência de mercado, microestrutura de mercados, *insider trading*, *insider*

JEL-classification: D80, D82, D83

ECONOMICS OF FINANCIAL MARKETS PRIVATE INFORMATION ANALYSE

ABSTRACT

This thesis is a survey of the most important literature in informational economics and tries to capture the role of information in explaining the price formation process. It's a work that does a historic retrospective of the role of asymmetric and diverse information in markets efficiency. In this dissertation prices are important because they are the major source of information and reveal information for all the traders. All models studied in this work focus on prices efficiency or on informational efficient markets. First, rational expectations models are used to explain how information is allocated in financial markets. Grossman-Stiglitz is presented as an important example of a rational expectation model. Secondly, strategic behaviour of traders when they have private information is analysed. It was noted that when traders have more information and omit their behaviour they always have positive profits. These traders are called insiders the others are called noise traders and have losses on average. In this new perspective, sequential models are commonly used to explore these behaviours, Kyle's model is an example of a sequential model. This model permitted several extensions, especially to dynamic models with more variables and restrictions. These extensions and critics were important for the development of modern financial economics. Observing insider trading behaviour we can conclude this market imperfection has disadvantages but also advantages. A disadvantage is when prices transmit less information and markets are less efficient because of insider trading behaviour. When this happens markets aren't efficient in a strong form sense. An advantage is when financial markets are thin, private information with more quality increases market efficiency. The major conclusions of this work need more empirical tests with other distributions more complex. It is necessary further investigation in multiperiod dynamic models with heterogeneous informed agents to support these theories.

Key Words: asymmetric information, private information, market efficiency, market microstructure, insider trading, insider

JEL-classification: D80, D82, D83

ÍNDICE GERAL

Índice de Figuras e Tabelas	5
Prefácio	6
Agradecimentos	8
CAPÍTULO 1	
Introdução Geral	9
CAPÍTULO 2	
Aquisição e Agregação de Informação nos Mercados Financeiros	13
2.1. Introdução	13
2.2. Equilíbrios de Expectativas Racionais com Revelação Total da Informação	16
2.3. Modelos de Expectativas Racionais com Informação Assimétrica	18
2.3.1. Modelo de Equilíbrio de Expectativas Racionais com Ruído – Ideias Fundamentais	24
2.3.2. Modelo de Expectativas Racionais com Aversão Absoluta ao Risco Constante	28
2.2.3. Conclusões do Modelo	33
2.2.4. Extensões e Críticas	35
CAPÍTULO 3	
Modelos de Microestrutura de Mercado	38
3.1. Introdução	38
3.2. Modelos de Informação	40
3.2.1. A Provisão da Informação nos Mercados Financeiros	41
3.2.2. Modelos de Transacções Sequenciais	47
3.3. Comportamento Estratégico dos Agentes nos Mercados	52

CAPÍTULO 4	
Análise do Comportamento de Insider Trading na Eficiência dos Mercados Financeiros	60
4.1. Introdução	60
4.2. A Eficiência nos Mercados Financeiros	61
4.3. Insider Trading e a Eficiência nos Mercados Financeiros	65
4.3.1. A Presença de Insider Trading	66
4.3.2. Os Custos e Benefícios Sociais do Insider Trading	72
CAPÍTULO 5	
Conclusão Geral	74
Referências Bibliográficas	80

Índice de Figuras e Tabelas

Figura 1 – Equilíbrio no modelo de expectativas racionais	32
Figura 2 - Espaço de transacções de informação num mercado financeiro	44
Figura 3 – Sucessão de acções dos agentes num modelo de <i>insider trading</i>	67
Figura 4 – Entrada/saída de agentes num mercado onde é permitida a existência de <i>insider trading</i>	69

Prefácio

Esta dissertação vem na sequência do curso de Mestrado em Economia Monetária e Financeira que frequento no Instituto Superior de Economia e Gestão. A minha principal motivação para realizar um trabalho, nesta área tão interessante da Economia, foi a de que em Portugal existe pouca literatura sobre esta área da Informação nos Mercados Financeiros. Pretende-se portanto que este seja um trabalho inovador possivelmente interessante para mais investigação nesta área.

O objectivo deste trabalho é realizar um *survey* dos principais contributos da literatura económica no âmbito da Economia de Informação. É um *survey* que poderá partilhar algumas semelhanças com outros trabalhos recentes, como o de Madhavan (2000) acerca da Microestrutura dos Mercados Financeiros e Lyons (2000) sobre a Microestrutura das Taxas de Câmbio.

Como se efectuam as transacções nos mercados? O que faz um agente comprar e vender activos? Como são determinados os preços nos mercados? Como se comporta um agente que obtém nova informação antes dos restantes agentes? Estas são algumas das questões que os economistas, psicólogos, matemáticos e juristas tentam responder desde que os mercados financeiros assumiram um papel decisivo na nossa sociedade. A economia de informação exige também uma análise numa perspectiva multidisciplinar, o que foi também uma das preocupações deste trabalho.

Neste âmbito existiram autores que contribuíram para uma sistematização da teoria como Admati e Pfleiderer, O'Hara, Grossman, Stiglitz, Ausubel e mais recentemente Brunnermeier. Estes autores têm o mérito de terem interligado os diferentes tipos de modelos, dispersos ao longo de mais de vinte anos de investigação, sobre a importância da informação na formação dos preços de mercado. Apesar disso apresentam alguns problemas que são comuns, infelizmente, a este trabalho. Deixam de fora algumas extensões a outras áreas interessantes no âmbito da teoria dos jogos, economia financeira experimental e *behavioural finance*. Os estudos nessas áreas não foram contemplados neste trabalho para que o assunto não se tornasse demasiado abrangente e vago, perspectivando-se no entanto futuros estudos nessas áreas. Outra das opções

tomadas na elaboração desta dissertação foi a de apresentar sempre que possível resultados e conclusões gerais, não descrever minuciosamente modelos matemáticos. Em termos teóricos poderá ser considerada uma vantagem, embora, em termos analíticos possa considerar-se uma lacuna.

Em suma, o objectivo geral deste trabalho é proporcionar ao leitor uma visão geral dos resultados mais interessantes obtidos pela teoria da informação e mostrar uma das áreas mais interessantes da economia financeira moderna.

Agradecimentos

Quando se elabora um trabalho de investigação por mais pequeno e simples que seja não é possível realizá-lo de uma forma isolada. O meu caso não é excepção e apenas posso retribuir com algumas palavras de agradecimento as ajudas que obtive. Ao longo deste trabalho felizmente tive ajuda de várias pessoas o que me permitiu levar até ao fim o trabalho que projectei.

Em primeiro lugar, agradeço ao meu orientador de tese o Professor Muradali Ibrahimio pelas sugestões e comentários que apresentou, sem quaisquer dúvidas foram importantes para melhorar e aumentar o rigor deste trabalho. Por outro lado, através das sessões de Economia Financeira que apresentou ao longo da licenciatura e mestrado despertou-me um interesse especial por este tema o que me motivou a realizar um trabalho de investigação nesta área.

Importantes foram também as ajudas dos Professores Anat Admati e Paul Pfleiderer, não só pelo material sobre esta área que me facultaram, mas também pela disponibilidade que demonstraram sempre para esclarecimentos de qualquer tipo de dúvidas sobre a literatura. Agradeço também ao Professor Jerry Green, Professor Franklin Allen e Professor Seyhun pelo material que me concederam de extrema importância para elaboração deste trabalho.

Finalmente, agradeço muito à minha família e à minha namorada pelo apoio e coragem que me deram, pela paciência que sempre tiveram para comigo mesmo nos momentos mais difíceis e com o tempo que não lhes dispensei. Gostava de agradecer em especial ao meu Pai e dedicar-lhe este trabalho pelas dificuldades que ambos passamos no último ano. A todos sem excepção o meu obrigado.

Lisboa, Outubro de 2003

Pedro Silva

CAPÍTULO 1

Introdução Geral

A teoria financeira preocupa-se com os mecanismos que afectam os mercados financeiros. Um dos maiores desafios que se colocaram aos economistas e aos investigadores ao longo do tempo foi como explicar e caracterizar o equilíbrio dos mercados financeiros. A visão clássica Marshalliana é de que o equilíbrio nos mercados entre a oferta e procura dos agentes económicos corresponde aos preços. Durante o século XX diversos autores tentaram desenvolver teorias que explicassem como é que o equilíbrio nos mercados pode ser formado e que factores alteram esse equilíbrio.

O objectivo deste texto passa por sintetizar e explorar teorias mais recentes que tentam compreender esse equilíbrio nos mercados. Este texto incidirá sobre a importância da informação no processo de formação de preços nos mercados. Analisa elementos importantes que foram desenvolvidos na literatura nos últimos anos desde a teoria da informação assimétrica e da selecção adversa nos mercados financeiros até às análises microestruturais de mercado. A forma utilizada para este estudo é uma revisão da literatura existente e dos trabalhos mais relevantes na área da economia de informação.

A ideia dos mercados financeiros serem competitivos sem quaisquer perturbações dominou a teoria financeira até ao início da década de 70, embora autores como Arrow (1963 e 1968) detectassem antes disso alguns problemas de risco moral nos mercados. Durante este período os mercados eram vistos como um leiloeiro Walrasiano que redistribuía os recursos de uma forma perfeita. Eram portanto mercados eficientes, toda a informação era sinalizada e assimilada pelos agentes económicos que neles interagiam.

No início da década de 70 surgiram alguns estudos interessantes na sequência dos trabalhos de Fama (1970) sobre a eficiência nos mercados financeiros. Muito importante

neste contexto foi o aparecimento das expectativas racionais¹ que permitiram modelizar, com maior consistência e rigor, a ideia de Akerlof que existia diversidade de informação nos mercados financeiros. Estes novos modelos são uma extensão dos modelos Walrasianos porque permitem incorporar essa assimetria de informação, no entanto, continuam a descrever situações de troca onde são definidos os termos de troca entre agentes que equilibram o mercado.

Nos mercados de informação estes termos de troca são sinais de informação que são transmitidos a quem efectua transacções. Os agentes têm a possibilidade de poder ajustar as suas crenças e as suas expectativas em virtude da observação que fazem dessa informação. Por vezes estes modelos são conhecidos por modelos de sinalização.

Esta tese está dividida em cinco capítulos. O primeiro capítulo corresponde à introdução e contextualização do assunto. Os capítulos 2 e 3 perspectivam o que foi e o que está a ser feito em termos de investigação da informação nos mercados financeiros. O capítulo 4 pretende apresentar um conjunto de resultados que a teoria económica encontrou desde que a informação assumiu um papel central no estudo dos mercados financeiros. São apresentados, nomeadamente, resultados sobre a eficiência em mercados financeiros bem como algumas preocupações da literatura com a melhoria do bem estar social. O último capítulo corresponde às conclusões finais.

No capítulo 2 apresenta-se a problemática entre a teoria dos mercados completos até aí dominante e a teoria das expectativas racionais com possibilidade de introdução de ruído. Grossman (1981, p. 555) clarifica na perfeição a posição das expectativas racionais: “... numa economia com diversidade de informação, o equilíbrio Walrasiano não consegue obter redistribuições iguais as que obteria se os agentes possuissem toda a informação. No longo prazo, os mercados não se equilibram nos preços de equilíbrios Walrasianos porque os agentes observam os preços, retiram daí informação e revêm as suas procuras.”

¹ Na prática as expectativas racionais foram um conceito desenvolvido por Muth em 1961, mas só com os trabalhos de Lucas na década de 70 e com o aparecimento da famosa crítica de Lucas é que o conceito ganhou maior aplicação.

Ao longo do texto os preços são sempre o elemento essencial de transmissão e agregação de informação nos mercados. Em termos históricos, Hayek (1945) foi o primeiro autor a detectar que os sistemas de preço e os mercados competitivos só são importantes quando a informação tem custos, pelo que não faz sentido pensarmos em mercados perfeitos com custos baixos de informação ou mesmo sem custos.

Numa primeira fase, a preocupação dos autores era demonstrar que com que estes novos modelos conseguiam obter um equilíbrio do tipo Arrow-Debreu, os preços revelavam toda a informação embora apenas em situações limite. O contraste entre a revelação parcial e total da informação disponível pelos preços de equilíbrio acaba por ser uma ideia fundamental na teoria das expectativas racionais, por oposição aos mercados competitivos.

Um dos problemas analisado na abordagem das expectativas racionais era o de que esta não conseguia captar o comportamento dos agentes ao longo do processo de formação de preços no mercado. O equilíbrio não conseguia descrever todas as acções do jogo realizadas pelos agentes no mercado, porque os agentes têm comportamentos assimétricos. Embora tenha sido de extrema importância na modelização do fluxo de informação nos mercados financeiros, a teoria das expectativas racionais não capta outras fontes de informação que influenciam os preços de mercado. Uma delas era a questão das transacções dos agentes conterem informação, o que levou a que aparecessem os primeiros modelos de microestrutura de mercado baseados na informação. A heterogeneidade de informação entre os agentes distingue-os quando actuam nos mercados, os agentes não informados actuavam por motivos de liquidez e os agentes informados por motivos especulativos.

É principalmente com esta nova abordagem e com o *crash* bolsista de 1987 que a teoria da microestrutura de mercados assiste a um considerável avanço, as especificidades dos mecanismos de transacção passam a ajudar a explicar o processo de formação de preços. Em particular, a microestrutura de mercado serve como base para analisar dois pontos fulcrais deste texto, a evolução dos rendimentos dos activos financeiros e o processo como os mercados se tornam eficientes.

No capítulo 3 destaca-se também duas novas abordagens que serviram de suporte a teoria de microestrutura de mercados. A primeira a de Glosten e Milgrom (1985) que justifica a existência de spreads nos mercados financeiros como uma forma do especialista de mercado poder ganhar face a um tipo de agentes que actuam no mercado e ter pelo menos lucros esperados nulos. A segunda e mais importante a de Kyle (1985), analisa o comportamento de transacções nos mercados com base em informação privilegiada e responde aos problemas que afectam os rendimentos dos activos financeiros e de eficiência dos mercados. Tem também uma outra virtude, a de ser um modelo dinâmico. Isso possibilitou diversas extensões, nomeadamente para múltiplos agentes informados, num contexto de informação privada heterógenea e como análise ao papel do tempo como fonte de informação.

O capítulo 4 aborda de uma forma mais normativa a presença de *insider trading* nos mercados financeiros. Em primeiro lugar, distingue a eficiência de informação de eficiência à Pareto. Posteriormente realiza-se uma abordagem da forma como o *insider trading* afecta a eficiência dos mercados. Após uma análise de custos/benefícios do *insider trading* tenta-se compreender o porquê e a necessidade de regulamentação deste. A análise realizada está ligada em parte, pelo seu carácter normativo, ao direito, à teoria da firma e à polémica frequente que ocorre entre o principal e o agente, ou melhor, entre accionistas e gestores.

Finalmente a conclusão pretende sintetizar os resultados mais interessantes obtidos em cada uma das partes de análise, deixando, novas pistas para mais investigação futura na área da economia de informação.

CAPÍTULO 2

Aquisição e Agregação de Informação nos Mercados Financeiros

2.1. Introdução

A existência de assimetrias e diversidade de informação disponível nos mercados, para os diferentes agentes, é um dos elementos de estudo mais importantes no correcto funcionamento dos mercados financeiros.

Esta ideia está subjacente à necessidade dos agentes que participam no mercado interagirem e efectuarem transacções. Temos então um espaço onde os agentes optimistas face ao comportamento do mercado ou do título manifestam as suas intenções de compra e os agentes pessimistas face a esse comportamento manifestam as suas intenções de venda (Admati 1989).

A disponibilidade de informação e a forma como está distribuída afecta particularmente o volume de transacções nos mercados financeiros. Os primeiros estudos efectuados sobre o fluxo de informação entre agentes e a forma como influenciariam o volume de trocas num mercado apontam a diversidade de informação e de crenças como os principais factores assimétricos nos mercados financeiros².

O ponto de partida para este estudo é mesmo este, a diversidade de informação existente no mercado leva a que os mercados não sejam eficientes na forma como defendeu Fama (1970) no seu trabalho seminal. Pretende-se com este capítulo avaliar até que ponto é que um mercado³ com reduzidas fricções e perturbações não é perfeitamente competitivo, muito menos eficiente⁴, na comunicação a todos os agentes da informação disponível e que é contida nos preços.

² O primeiro modelo de comportamento assimétrico entre agentes na presença de diversidade de informação é atribuído a Grossman (1976), posteriormente outros autores (cf. Diamond e Verrechia, 1980) destacam também a importância da homogeneidade das crenças para a revelação total da informação por parte dos preços de mercado.

³ Ao longo do texto as referências ao mercado pretendem caracterizar um mercado financeiro; Khilstrom e Mirman (1975) generalizam, com as devidas ressalvas, para qualquer bem.

⁴ No capítulo 4 tentar-se-á aclarar a diferença entre eficiência de informação no mercado e eficiência à Pareto.

Os objectivos passarão por uma necessária contextualização histórica da preocupação com o estudo da disseminação e transmissão da informação nos mercados financeiros. Associada a este estudo está a evolução dos mecanismos e pressupostos, em que os diferentes autores se basearam para uma melhor análise e modelização da complexidade da informação nos mercados financeiros.

Esta problemática está intimamente ligada a modelos de equilíbrio em expectativas racionais, uma inovação face aos modelos de equilíbrio geral competitivo do tipo Walrasiano muito utilizados na teoria financeira. Os primeiros autores, como Green (1973), Khilstrom e Mirman (1975) e Grossman (1976), baseiam as suas análises nestes modelos. As conclusões apresentadas preocupam-se sempre com dois aspectos: o primeiro, caracterizar e determinar a existência de um equilíbrio, tendo sempre como referência o equilíbrio competitivo em mercados completos; o segundo, a necessidade de validar ou não a teoria dos mercados eficientes, a qual defendia que os preços de equilíbrio eram uma fonte de revelação total da informação disponível.

A ideia dos preços como uma agregação perfeita da informação é no final da década de 70 colocado em causa, para tal contribuíram decisivamente a modelização de equilíbrios competitivos de mercado com expectativas racionais onde são admitidos erros nas expectativas formuladas pelos agentes. Um desses modelos, aplicados à possibilidade de os mercados serem eficientes na distribuição e partilha de informação, apresentado por Grossman e Stiglitz (1980) é tratado com maior detalhe na secção 2.2, assim como as posteriores críticas de Hellwig (1980) e Diamond e Verrechia (1980) à inoperância dos preços de equilíbrio como agregação de toda a informação de mercado.

Neste capítulo pretende-se apresentar as principais pistas de investigação seguida. Ao longo do capítulo tenta-se deixar outras pistas nomeadamente na ligação da informação à *performance* dos mercados financeiros, à provisão e transmissão de conhecimento entre os agentes que actuam no mercado, à forma como é influenciado o volume de transacções de mercado e a comportamentos de *insider trading*. Estes outros conceitos de análise da importância da informação nos mercados financeiros serão tratados posteriormente no restante texto.

Este capítulo começa pela definição do conceito de Equilíbrio em Expectativas Racionais utilizado muito recorrentemente ao longo do texto. Posteriormente na secção 2.3 apresentam-se conclusões acerca da validade da teoria dos mercados eficientes utilizando modelos de equilíbrio em expectativas racionais com introdução da componente erro. Finalmente, na secção 2.3.4 faz-se a ligação entre os modelos de equilíbrio em expectativas racionais com perturbações e as diversas aplicações no âmbito dos mercados financeiros.

2.2. Equilíbrios de Expectativas Racionais com Revelação Total da Informação

Robert Lucas (1972) propôs, de uma forma original, uma nova abordagem para a formação de expectativas por parte dos agentes económicos. Ficou célebre a chamada “Parábola das Ilhas”. A aplicação que fez à neutralidade da moeda em 1975 permitiu outras aplicações em diferentes áreas da economia. No presente texto apresentam-se aplicações destes modelos de expectativas racionais sobre o fluxo e transmissão de informação nos mercados financeiros.

Nos mercados financeiros participam agentes que tomam decisões de investimento sempre com base na informação que dispõem. A informação que utilizam permite realizar avaliações mais correctas e tomar decisões de uma forma mais objectiva. Essa informação pode ser pública ou privada e desde logo determina se as decisões podem ou não ser diferentes para todos os agentes.

Quando os agentes tomam as suas decisões em função dos preços, estes passam a reflectir a informação utilizada nas decisões tomadas. Quando alguma informação⁵ é detida inicialmente apenas por um, no caso de monopólio de informação, ou por alguns agentes⁶, os preços de equilíbrio de mercado podem apenas revelar alguma da informação disponível, embora possam também revelar toda a informação disponível como se verá mais adiante neste capítulo.

No caso dos preços comunicarem um menor volume de informação para os mercados, prejudicam quem transacciona e quem se baseia na informação para tomar decisões. Esta diferença do volume de informação transmitida pelos mercados permite distinguir o conceito de mercados perfeitos e o de mercados imperfeitos. Os mercados não são perfeitos quando os preços revelam apenas parcialmente a informação existente no mercado.

⁵ Grossman e Stiglitz (1980) referem-se à informação detida por cada agente individualmente como uma “peça de informação”. Posteriormente utiliza-se esta noção quando se fala de agregação de informação.

⁶ Os trabalhos apresentados sobre assimetria de informação até meados da década de 70 tendiam sempre a diferenciar dois grupos de agentes, os agentes informados e os não informados. Na literatura estes tipos

A melhor forma de explicar o equilíbrio com expectativas racionais é fazê-lo a partir de um modelo onde é admitido que os agentes inferem alguma informação da observação que efectuam dos preços. Os agentes especificam o efeito dos preços nas suas expectativas como sendo uma parte do equilíbrio. Assim, os preços de equilíbrio são determinados em função da informação detida pelos agentes e da função de distribuição conjunta da informação. As variáveis que influenciam a matriz de pagamentos e os próprios preços de equilíbrio são conhecidos por todos os intervenientes sem excepção.

Para a realização dos preços de equilíbrio, cada agente formula expectativas e escolhe procuras líquidas de acordo com a distribuição condicional a todas as variáveis que influenciam o preço. Os agentes conhecem essa distribuição, daí ser considerada a distribuição correcta por todos os agentes, a única ao alcance de todos os agentes. Neste contexto Radner (1979, p.663) notou: “os mercados equilibram-se quando as expectativas e as procuras dos agentes são formadas e não existem excessos de procura”.

O equilíbrio com expectativas racionais considera as expectativas como se auto-preenchem-se. Os agentes ao basearem todas as suas expectativas e tomarem as suas decisões com base na função distribuição condicional a todas as variáveis que influenciem a matriz de pagamentos estão a considerar essa distribuição como verdadeira. Desta forma quando os agentes observam os preços não necessitam de alterar as suas procuras pois as decisões que tomaram incorporam já toda a informação relevante⁷. O equilíbrio com expectativas racionais é nesta situação limite igual ao equilíbrio competitivo de Arrow-Debreu.

Como síntese, pode afirmar-se que um equilíbrio em expectativas racionais consiste na maximização, por parte de um agente, da utilidade esperada condicional à informação inicialmente disponível e aos preços de mercado. Em termos económicos esta situação acontece quando as procuras em excesso para cada estado natureza são zero⁸.

de agentes são chamados também de agentes irracionais ou agentes que transaccionam por motivos de liquidez. No texto são utilizadas sistematicamente as três definições.

⁷ Daí uma das críticas a este conceito ser a forma como são incorporados os choques que permanentemente influenciam a economia; Grossman e Stiglitz (1980) aponta este como um dos principais problemas para os preços não revelarem toda a informação.

⁸ Este conceito de estado natureza parte da ideia de equilíbrio geral em contexto de incerteza descrito por Arrow e Debreu que serve de base a uma vastíssima literatura no que concerne aos mercados financeiros.

2.3. Modelos de Expectativas Racionais com Informação Assimétrica

A literatura sobre os mercados financeiros e a própria génese da teoria da informação sofreram um grande impulso no início da década de 1970 com a publicação de três trabalhos influentes, embora em áreas diferentes estes revelariam-se fundamentais na construção de uma base do que hoje poderíamos chamar a Economia da Informação⁹.

Em primeiro lugar, o trabalho de Fama (1970, p.387) sobre a hipótese da eficiência nos mercados financeiros que originou diversos trabalhos empíricos e de sustentação teórica. Este trabalho permitiu também construir um dos pressupostos utilizados na análise da eficiência nos mercados financeiros: “os preços comunicam a informação que existe no mercado e agregam toda a informação que os agentes dispõem no mercado”.

Em segundo lugar, considera-se o trabalho de Bagehot (1971) como o do primeiro autor a pensar na existência de uma microestrutura de mercado, na qual existe um *market maker* e dois tipos de agentes que interagem nos mercados financeiros com diferentes motivações (por conseguinte também diferentes atitudes perante o risco) mas sobretudo com acesso diferenciado à informação que existe no mercado¹⁰.

Finalmente Akerlof (1970) com o desenvolvimento da ideia da selecção adversa detecta a presença de informação assimétrica nos mercados¹¹. A existência de informação diferenciada entre quem vende e quem compra poderá levar aquilo que Akerlof identificou, numa situação limite, como a boa qualidade ser expulsa dos mercados pela má. Em termos de mercados financeiros pode pensar-se que a transacção dos melhores activos seria substituída pela transacção de piores activos (neste caso com piores fundamentais, por exemplo, com maior risco e menor rendibilidade).

Estes trabalhos foram importantes porque desenvolveram novos mecanismos para a análise da transmissão da informação nos mercados financeiros. A partir do trabalho de

⁹ Madhavan (2000) considera, no seu *survey* sobre microestrutura de mercado, a economia da informação como um corpo teórico bem definido e não apenas uma sequência de trabalhos dispersos com diversos assuntos comuns.

¹⁰ Este ponto será tratado com maior pormenor na subsecção 3.1.2.

Fama (1970) criou-se uma ideia mais ou menos generalizada de que os mercados financeiros seriam eficientes, revelariam de uma forma perfeita toda a informação privada e pública que os agentes detinham e utilizavam na tomada de decisões de investimento. Desta forma, os mercados financeiros eram perfeitamente competitivos, os preços que equilibravam as intenções de procura e as intenções de venda agregavam de uma forma perfeita toda a informação existente no mercado e comunicavam-na a todos os agentes que actuam no mercado de uma forma perfeita. É sobre a hipótese forte de eficiência nos mercados financeiros que resultam algumas das principais conclusões deste texto.

Embora a ideia dominante fosse que havia nos mercados financeiros pequeníssimas fricções que *per si* não afectariam o comportamento global do mercado e o equilíbrio competitivo dos preços, a aplicação da ideia de selecção adversa preconizada por Akerlof (1970) e a diferença de acesso à informação também detectada por Bagehot (1971) levariam diferentes autores a propor novas alternativas para a transmissão de informação nos mercados financeiros.

Neste âmbito, em primeiro lugar, há que destacar a importância do trabalho de Green (1973 p.2), pois pela primeira vez consegue modelizar um equilíbrio de mercado, embora não em expectativas racionais mas em expectativas estatisticamente suficientes como o próprio autor prefere chamar. O modelo pressupõe a existência de uma formação endógena de expectativas, neste caso, dependentes do sistema de preços. Constata que “os preços são uma fonte natural de externalidades de informação” e “transmitem sinais aos agentes do verdadeiro estado de natureza”. Neste caso uma melhor informação no mercado estaria associada a uma correlação positiva entre os sinais transmitidos pelos preços e o verdadeiro estado de natureza.

Esta análise apesar de ter ainda uma ligação muito forte com a Teoria Geral Walrasiana e com Equilíbrio Competitivo de Arrow-Debreu veio formar algumas das ideias que existem ainda hoje nos mercados financeiros. Entre as quais, a de que o comportamento dos preços de um activo financeiro transmite informações para os agentes que possuem esse mesmo activo como também para outros activos do mesmo sector de actividade.

¹¹ Akerlof desenvolveu um modelo aplicado a um mercado de bens reais, no entanto, a intuição viria a demonstrar-se essencial para o estudo da presença de informação assimétrica nos mercados financeiros.

Em última análise, como Green (1973, p.2) afirmou “os preços disseminam informação privada no mercado” colocando-a ao dispôr dos agentes económicos, tornando-a portanto pública.

O impulso decisivo nesta teoria de explicação dos preços de mercado com base na informação é dado por Grossman (1975, 1976, 1978) e Grossman-Stiglitz (1980). As vantagens que trouxeram face aos autores anteriores foram de dois tipos: a forma sistemática com que abordaram o assunto e a quantidade de textos e modelos apresentados sobre esta problemática. Estes autores impulsionaram a análise da presença de informação assimétrica nos mercados financeiros e criaram uma base de análise para a chamada economia da informação.

Os primeiros trabalhos basearam-se em equilíbrio com expectativas racionais que pressupunham que as crenças dos agentes fossem endógenas e passaram a estudar os preços eles próprios como fontes importantíssimas de informação¹².

A ideia proposta rompia com a proposta de Lintner (1969) das crenças dos agentes serem pré-determinadas e a informação contida nos preços ser, toda ela, transmitida aos agentes que actuam no mercado. A crítica mais concreta à ideia de Lintner (1969) é a de que os preços que resultam do equilíbrio competitivo, entre oferta e procura, no mercado possuem informação que um agente individual não tem. A este aspecto acresce também a observação de toda a informação disponível no mercado, por parte dos agentes, e a possibilidade de incorporá-la nas suas decisões óptimas¹³. Prova-se portanto que as crenças dos agentes não poderão ser pré-determinadas (existe possibilidade de incorporar mais informação observando os preços de equilíbrio) exogenamente mas sim dependem dos preços que são formados no mercado. Em última análise, as crenças dos agentes dependem da informação que dispõem.

Diamond-Verrechia (1981) e Hellwig (1980) consideram que a homogeneidade de crenças não é consistente com um equilíbrio em expectativas racionais. Só o poderia ser

¹² Allen (1999) identifica os preços não só como agregadores de informação mas também como indicadores de valor e de escassez e como suporte estatístico para a análise de risco.

¹³ Green (1977) reconhece também que a relação quantidade-preço pode ser um outro factor de informação para os agentes calcularem as suas decisões óptimas sobretudo quando não existirem

caso houvesse uma revelação total da informação agregada pelos preços. Como esta hipótese corresponde a uma situação limite do modelo e de difícil comprovação em termos empíricos, provam que as crenças não poderão ser exógenas aos agentes.

A utilização de modelos de expectativas racionais com a possibilidade da introdução da componente de erro permitiu-lhes modelizar as chamadas “perturbações” nos mercados financeiros. Este tipo de modelos serviu inúmeros estudos sobre o funcionamento de mercados imperfeitos. Permitiu realizar a passagem de modelos de equilíbrio competitivos com revelação total da informação contida nos preços para modelos com revelação parcial da informação. Apesar disso foram insuficientemente testados em termos empíricos como Admati (1991) oportunamente reconhece¹⁴.

Os trabalhos de Green (1973) e Grossman-Stiglitz (1980) baseavam-se em modelos onde a informação era vista como uma peça única observável por todos os agentes de igual forma independentemente das crenças, da atitude face ao risco e dos recursos que dispunham. Apresentam os preços não como agregadores perfeitos da informação, mas como agregadores parciais dessa informação. As razões apontadas eram as de que na economia existiam externalidades que pela sua própria natureza (imprevisibilidade e curta duração) não se reflectiam instantaneamente nos preços de mercado mas afectariam os rendimentos de mercado¹⁵.

Com os trabalhos de Grossman (1976, 1978), a anterior perspectiva da informação, como uma única peça de informação observável indistintamente por todos os agentes que actuam no mercado (quer sejam informados quer sejam não informados), é substituída por diversas peças de informação. Existem diversos agentes detentores de informação no mercado, a informação que detêm é diferente entre estes. Mas aí, assim como anteriormente, a agregação da informação pelos preços é realizada de uma forma

equilíbrios baseados nos preços. Dréze (1975), Bénassy (1973), Gradmont (1976) e Younes (1975) exploram este tipo de equilíbrios com restrições quantitativas e rigidezes nominais.

¹⁴ São apresentadas pela autora algumas referências de trabalhos empíricos específicos mas apenas numa perspectiva estática. Em termos intertemporais muito pouco foi feito devido à enorme complexidade analítica, o modelo de Kyle (1989) foi uma das excepções e será analisado com mais detalhe no próximo capítulo.

¹⁵ Grossman-Stiglitz (1976) consideram que a economia está sujeita a choques constantes e poderão ser tão simples como o Presidente de uma empresa estar doente e deixar um vazio executivo ou simplesmente a nível produtivo uma máquina avariar e parar o sistema de produção. Segundo os autores pequenos choques deste tipo afectariam os resultados de mercado.

perfeita, pois os preços reflectem toda a diversidade de informação que os agentes (individualmente) detêm. As diferenças não seriam suficientes porque os agentes não informados a partir do novo preço de mercado conseguiriam inferir a parte da informação adquirida pelos agentes no mercado. Isto porque um preço mais elevado seria reflexo de um maior custo na aquisição da informação por parte dos agentes informados.

Esta afirmação seria verdadeira se o único factor de aleatoriedade no mercado fosse o custo de aquisição da informação. Grossman e Stiglitz (1976) apontam outros factores como a própria oferta de activos com risco, que poderá ser baixa e neste caso os preços têm também pressões para aumentar, e a procura dos agentes informados que poderá ser mais elevada. Neste caso, teríamos para cada possível preço não um possível custo para a informação, mas um conjunto de valores possíveis para o custo dessa informação.

Os preços não comunicariam toda a informação que existe no mercado dos agentes informados para os agentes não informados.

Em última análise, os preços seriam um sinal mas com erros, ou seja, apesar de saber-se que o custo da informação influencia positivamente o preço (correlação positiva entre ambos) não se sabe qual a dimensão do aumento no custo da informação e portanto qual a informação que está reflectida nos preços.

No entanto, apenas no início da década de 80 esses resultados são demonstrados. Verrechia (1980), Hellwig (1980) e Diamond-Verrechia (1981) efectuem uma análise sobre a aquisição e agregação de informação numa economia com expectativas racionais. A partir deste estudo conseguem apresentar uma solução de um modelo, onde existe diversidade de informação e os preços não conseguem comunicar toda a informação disponível no mercado, apenas conseguem revelá-la de forma parcial. Neste âmbito, as soluções apresentadas por Lintner (1969) de que as crenças deveriam ser determinadas exogenamente e as soluções apresentadas por Fama (1970) que existe revelação perfeita da informação pelos preços são encaradas como situações limites dos modelos.

Os resultados a que Diamond-Verrechia chegam permitem justificar o facto da informação privada ter valor. Este resultado da informação ser valorizada contraria o

paradoxo levantado por Grossman-Stiglitz (1980)¹⁶ de que na presença de pequenos custos de informação o acréscimo de utilidade que os agentes informados têm por deter maior informação é compensado pelos custos dessa mesma informação. Os agentes informados não obtêm uma utilidade esperada superior àquela que os agentes não informados obtêm, pois estes têm expectativas racionais e observam a procura agregada de mercado e daí retiram a sua procura de activos com risco. Desta forma não existiam incentivos para os agentes adquirirem informação.

Importa então clarificar que, nesta evolução de modelos competitivos para modelos de expectativas racionais com a introdução do erro, existem algumas ideias fundamentais que são comuns. Esta primeira fase de modelização teórica da importância da informação no processo de formação dos preços agrega algumas ideias comuns, das quais é possível retirar conclusões mais interessantes. Uma ideia fundamental é que existem no mercado agentes que possuem informação diferente e que decidem actuar no mercado com base na informação que dispõem. Este procedimento confere a cada um dos agentes, um preço de equilíbrio óptimo que pode ser diferente caso a informação não seja totalmente comunicada pelos preços. Outra ideia fundamental é que sendo os preços a face visível do equilíbrio de intenções dos agentes que actuam no mercado é a variável com que os agentes contam para tomar as decisões com vista às escolhas óptimas. Finalmente, os primeiros modelos de expectativas racionais apresentados levantavam algumas dúvidas sobre a necessidade de aquisição de informação e a eventual valorização da informação privada. Estes resultados surgiam principalmente pelo facto da investigação empírica ser muito insuficiente neste caso.

Na secção seguinte apresenta-se um modelo muito citado e largamente utilizado na teoria da informação, o modelo de Grossman-Stiglitz. Este modelo serve de ponto de partida para a análise do problema da aquisição, agregação e eficiência nos mercados.

¹⁶ Este modelo é analisado com maior detalhe na secção 2.2.1 e serve de partida para toda a crítica realizada no início da década de 80 e para a análise da hipótese forte dos mercados financeiros.

2.3.1. Modelo de Equilíbrio de Expectativas Racionais com Ruído – Ideias Fundamentais

O Modelo apresentado por Grossman-Stiglitz (1980) é uma extensão do modelo de expectativas racionais com introdução de ruído aplicado à neutralidade da moeda por Robert Lucas (1972). Este modelo é aplicado ao estudo do fluxo e transmissão de informação entre agentes que interagem num mercado financeiro, vem também na sequência de trabalhos de Green (1973), Khilstrom-Mirman (1975), Grossman (1975, 1976 e 1978) e Grossman-Stiglitz (1976).

O ponto de partida para análise é um mercado simples onde se transaccionam dois activos um sem risco com rendimento R e outro activo com risco com rendimento μ , onde μ é uma variável aleatória,

$$(I) \quad \mu = \theta + \varepsilon$$

que tem uma parte que é observável θ com um custo de informação c e ε é não observável¹⁷. Existem dois tipos de agentes que transaccionam no mercado, os que observam θ , agentes informados e os que apenas observam o preço de mercado P , agentes não informados.

Todos os indivíduos são iguais *ex-ante*, mas, existe uma diferença entre o que se denominou de agentes informados e agentes não informados. O que os distingue é o facto dos primeiros incorrerem em custos de aquisição de informação e os segundos não. A diferença de informação influencia positivamente as procuras dos agentes informados que passam a utilizar na determinação das suas procuras líquidas sobre o activo com risco, para além do preço de mercado P , também a informação que adquiriram e observam (no modelo medida pelo parâmetro θ). No caso dos agentes não informados estes observam apenas o preço de mercado P .

No entanto, os agentes não informados apesar de observarem apenas P têm expectativas racionais e aprendem a relação entre a distribuição do rendimento e o preço do activo.

¹⁷ Tal como no modelo original de Lucas (1972) ε é o factor de perturbação ou erro.

Este processo de aprendizagem implícito no modelo serve como conhecimento para os agentes informados derivarem a procura de activos com risco.

Especificada a procura dos agentes no modelo, consideremos λ como a proporção de agentes informados que transaccionam no mercado e $(1-\lambda)$ a proporção de agentes não informados que transaccionam no mercado. Se χ representar a oferta agregada de activos com risco temos um equilíbrio no mercado, dada uma proporção de agentes informados λ , que é uma função do preço $P_\lambda(\theta, \chi)$. Isto é, impondo como condição suficiente que a procura dos agentes informados e não informados igualem a oferta χ .

Os agentes não informados, como já foi referenciado anteriormente no preço de equilíbrio de mercado, não conseguem também observar χ e estão deste modo impedidos de aprender θ observando apenas o preço $P_\lambda(\theta, \chi)$ de uma forma agregada. A razão é que não conseguem determinar se as variações nos preços derivam de variações de informação dos agentes informados ou devido a variações na oferta agregada. Assim o preço de equilíbrio de mercado $P_\lambda(\theta, \chi)$ revela apenas alguma da informação privada dos agentes informados para os agentes não informados.

A restante parte desta subsecção apresentará um esboço de algumas das ideias fundamentais que se poderá retirar deste modelo tão simples. A primeira é que o modelo não é estático, permite que agentes que não sejam informados num determinado período possam o ser em outros períodos, existe a possibilidade de uma mudança de agentes não informados para agentes informados. O equilíbrio pode ser arbitrado pela utilidade esperada dos diversos agentes e esta tenderá a ser igual porque quanto mais indivíduos estiverem informados menor será a utilidade esperada relativa dos agentes informados face aos agentes não informados. Então a um maior λ associamos um sistema de preços com mais informação e uma menor diferença entre a utilidade esperada dos agentes informados e não informados.

A possível troca de agentes entre os dois grupos (um agente pretender adquirir informação e tornar-se um agente informado) ocorre porque o sistema de preços torna-se mais informativo com a aquisição de mais informação (variações positivas de θ) e

este efeito positivo é estendido também à procura agregada dos agentes. Assim quanto mais agentes observarem θ mais informação será comunicada pelos preços de mercado aos agentes não informados, aumentando a utilidade esperada destes.

Outra questão importante é que os ganhos dos agentes informados resultam da diferença de informação existente no mercado, isso permite-lhes comprar activos subavaliados e vendê-los sobreavaliados. As diferenças entre ambos os agentes passam a ser menores quando o sistema de preços transmite mais informação porque os agentes não informados têm capacidade de tomar melhores decisões quando possuem mais informação.

O que torna este equilíbrio ajustável é a proporção de agentes informados e de agentes não informados, esta proporção varia de acordo com os próprios custos de informação, com o volume de ruído que existe no sistema de preços que interfere com a comunicação destes aos agentes e com a qualidade da informação adquirida.

Estes efeitos indirectos sobre os ganhos dos agentes que transaccionam no mercado são notados de três formas. Em primeiro lugar, os agentes adquirem menos informação quanto maior for o custo dessa informação, desta forma a proporção de agentes informados no mercado é menor o que implica que a correlação entre c e λ seja negativa. Em segundo lugar, quanto maior for a qualidade da informação adquirida mais os preços variam com θ e mais informativo se torna o sistema de preços. Por último, quanto maior for a dimensão do ruído menor será a informação do sistema de preços e menor será a utilidade esperada dos agentes não informados.

A importância da dimensão do ruído neste modelo acaba por fazer a diferença relativamente aos modelos até aí dominantes onde os preços comunicavam toda a informação. O que Grossman-Stiglitz de uma forma intuitiva acabam por conjecturar é de que esta perfeita comunicação da informação por parte dos preços nos mercados financeiros é uma situação limite quando não existe ruído no mercado. A conclusão a que os autores chegam é de que nesse caso não existem incentivos para adquirir informação e o único equilíbrio possível seria numa situação onde ninguém deteria

informação. Nessa situação onde todos os agentes são não informados compensaria a um agente adquirir informação pois teria maior capacidade de previsão, em relação ao mercado, sobre quais activos seriam preferíveis deter, daí esta situação ser considerada um paradoxo. Esta ideia de que não haveria qualquer equilíbrio competitivo estável serviu para alguns estudos posteriores de outros autores dos quais se destacam Diamond, Verrechia e Hellwig que serão tratados com maior detalhe na secção 2.2.4.

Finalmente no modelo em análise existe um espaço de transacções nos mercados financeiros porque existem diferentes atitudes face ao risco, diferentes dotações de recursos e porque as crenças dos agentes são diferentes. Neste modelo as crenças seriam iguais apenas em duas situações:

$$\lambda=1 \quad \vee \quad \lambda=0$$

isto é, no caso em que os mercados são mais pequenos, menos consistentes, não existe praticamente ruído de informação e revelam quase toda a informação disponível (a proporção de agentes informados está próxima de 0) e no caso onde os custos de informação serão praticamente nulos (a proporção de agentes informados está próxima de 1). Na subsecção seguinte apresenta-se os detalhes de resolução deste modelo utilizando-se uma função de utilidade para os agentes exponencial e assumindo uma aversão ao risco constante.

2.3.2. Modelo de Expectativas Racionais com Aversão Absoluta ao Risco Constante

Após terem sido apresentadas as ideias fundamentais do modelo apresenta-se aquela que será uma possível solução do modelo onde as conjecturas apresentadas se verificarão. O interesse desta acaba mais por ser uma demonstração da tratabilidade do modelo e os resultados daí apresentados do que a própria resolução matemática.

Como forma de simplificação é assumida uma aversão face ao risco constante, as variáveis aleatórias assumem uma distribuição normal. As preferências dos agentes não se alteram e são descritas por uma função de utilidade exponencial¹⁸.

O agente representativo i detém dois tipos de activos: o activo sem risco M_I , e o activo com risco X_I . O preço do activo com risco é P e o preço do activo sem risco $M_I=1$.

$$(II) \quad PX_I + M_I = W_{0I} \equiv \bar{M}_I + PX_I$$

W_{0I} é a riqueza do agente no período inicial. O rendimento do activo sem risco é R e o do activo com risco é μ . No final do período 1 a riqueza do agente pode ser descrita por uma carteira de activos com risco e sem risco do tipo:

$$(III) \quad W_{1I} = RM_I + \mu X_I$$

Como simplificação do modelo assume-se que todos os agentes possuem a mesma função de utilidade, neste caso passamos a ter uma função $V_I(W_{1I})$ que define a utilidade não de um agente I mas de todos os agentes no mercado. A função de utilidade é do tipo exponencial,

$$V_I(W_I) = -e^{-aW_I}, \quad a > 0$$

a é o coeficiente de aversão absoluta ao risco. Assumimos também que na Eq. I, θ e ε têm uma distribuição normal multivariada, neste caso ε é ruído branco com média nula, θ e ε são não correlacionados e têm covariância nula e variância constante positiva,

¹⁸ Pelo facto de ter um coeficiente de aversão absoluta face ao risco constante esta função permite uma maior tratabilidade e é utilizada muito frequentemente para análises de modelos em economia financeira.

$$(IV) \quad E(\varepsilon) = 0$$

$$(V) \quad E(\varepsilon\theta) = 0$$

$$(VI) \quad Var(\mu/\theta) = Var(\varepsilon) \equiv \sigma_\varepsilon^2 > 0$$

cada agente deseja maximizar a sua utilidade esperada com base na informação disponível que detêm e decide adquirir informação de acordo com a utilidade esperada que obtêm.

A riqueza do agente no período 1 é uma função linear de ε (depende directamente de μ e logo de ε) desde que o agente possua na sua carteira activos com risco. Sem perda de generalidade, uma função linear de uma variável aleatória com distribuição normal é também uma função normalmente distribuída. A riqueza do agente no período 1 condicional à informação que este adquire θ e observa tem uma distribuição normal.

Utilizando a equação 2 e 3 podemos escrever a utilidade do agente informado (o único que observa θ) como¹⁹:

$$(VII) \quad \begin{aligned} E \left[U(W_{1I}) / \theta \right] &= -\exp \left(-a \left\{ E \left[W_{1I} / \theta \right] - \frac{a}{2} Var \left[W_{1I} / \theta \right] \right\} \right) \\ &= -\exp \left(-a \left[RW_{0I} + X_{INF} (\theta - RP) - \frac{a}{2} X_{INF}^2 \sigma_\varepsilon^2 \right] \right) \end{aligned}$$

X_{INF} é a procura individual do agente informado para o activo com risco. Maximizando em ordem à procura agregada a Eq. VII obtemos a função de procura de activos com risco que pode ser descrita por:

$$(VIII) \quad X_I(\theta) = \frac{\theta - RP}{a\sigma_\varepsilon^2}$$

¹⁹ A resolução matemática não pretende ser exaustiva, para maiores detalhes sobre a resolução do modelo ver Grossman-Stiglitz (1980)

Observamos que a procura agregada não depende da riqueza dos agentes, este resultado explica-se por a aversão absoluta face ao risco ser constante.

A procura agregada para os agentes não informados depende do ruído que existe no modelo. Neste modelo considera-se que a única fonte de ruído advém da oferta individual de activos com risco χ . $P'(\cdot)$ é uma função de (θ, χ) tal que as variáveis aleatórias μ e P' são normalmente distribuídas, a utilidade esperada para os agente não informados é

$$(IX) \quad \begin{aligned} E \Psi(W_{II}) / P' &= -\exp \left[-a \left\{ E \left[\mu / P' \right] - \frac{a}{2} \text{Var} \left[\mu / P' \right] \right\} \right] \\ &= -\exp \left[-a \left\{ RW_{0I} + X_{NINF} \left(E \left[\mu / P' \right] - RP \right) - \frac{a}{2} X_{NINF}^2 \text{Var} \left[\mu / P' \right] \right\} \right] \end{aligned}$$

Maximizando em ordem à procura agregada obtemos uma função que depende da função de preços P' e do preço actual P ;

$$(X) \quad X_{NINF} \Psi(P; P') = \frac{E \left[\mu / P'(\theta, \chi) = P - RP \right]}{a \text{Var} \left[\mu / P'(\theta, \chi) = P \right]}$$

Encontradas as funções de procura temos que encontrar o equilíbrio no sistema de preços. Este equilíbrio é função da informação adquirida e da oferta de activos com risco, $P_\lambda(\theta, \chi)$ depende da fracção de agentes que decidem adquirir informação de modo que para qualquer par de (θ, χ) existe um equilíbrio entre a procura individual²⁰ de activos com risco e a oferta desses activos ilustrado na equação XI.

$$(XI) \quad \lambda X_{INF} \Psi_\lambda(\theta, \chi) + (1 - \lambda) X_{NINF} \Psi_\lambda(P_\lambda) = \chi$$

Neste modelo ainda não tinha sido focado a importância que o tempo tem na aprendizagem dos agentes não informados. É com base numa observação repetida dos preços que equilibram o mercado que os agentes aprendem qual a distribuição conjunta de (μ, P'_λ) , formam daí expectativas para que o preço de equilíbrio se mantenha por vários períodos de tempo.

²⁰ No modelo original o termo utilizado é procura per capita; num modelo onde todos os agentes têm preferências iguais face ao risco como este podemos considerar ambas as definições equivalentes.

O equilíbrio de mercado daí resultante considera a aprendizagem obtida por parte dos agentes não informados e comprova que no mercado os preços de equilíbrio contêm e comunicam informação. Este equilíbrio pode ser obtido de uma forma global para todo o mercado de informação e não apenas para uma proporção λ de agentes informados. O equilíbrio global pode ser definido então como um par de (λ, P'_λ) , no qual a utilidade dos agentes informados pode ser superior, igual ou inferior à dos agentes informados de acordo com a proporção de agentes informados no mercado como se pode mostrar algebricamente:

$$E[W_{INF}^\lambda] \geq E[W_{NINF}^\lambda] \text{ sse } 0 < \lambda < 1$$

$$E[W_{INF}^\lambda] < E[W_{NINF}^\lambda] \text{ para } P'_0 \text{ sse } \lambda = 0$$

$$E[W_{INF}^\lambda] > E[W_{NINF}^\lambda] \text{ para } P'_1 \text{ sse } \lambda = 1$$

Importa então definir a riqueza do agente no final do período para o agente informado e para o agente não informado,

$$(XII) \quad W_{INF}^\lambda \equiv R(W_{OI} - c) + [1 - RP_\lambda(\theta, \chi)]K_{INF}(\theta, \chi, \theta)$$

$$(XIII) \quad W_{NINF}^\lambda \equiv RW_{OI} + [1 - RP_\lambda(\theta, \chi)]X_{NINF}(\theta, \chi, P'_\lambda)$$

O que distingue à partida a riqueza do agente informado da riqueza do agente não informado é o pagamento de c pela aquisição de informação, no entanto θ é uma variável aleatória o que implica que exista um problema por parte do agente informado de precisão. O agente informado pode observar qualquer tipo de informação sem ter qualquer conhecimento prévio desta.

O equilíbrio global pode ser visto como:

$$(XIV) \quad \frac{E[W_{INF}^\lambda]}{E[W_{NINF}^\lambda]} = e^{ac} \sqrt{\frac{Var(\theta/\theta)}{Var(\mu/w_\lambda)}} \equiv \gamma(\lambda) = 1, \text{ para } 0 < \lambda < 1$$

sendo w_λ uma variável que representa a variável aleatória θ mais o ruído. O montante de ruído é inversamente proporcional a λ mas varia positivamente com aumentos da variância de ε . Graficamente o equilíbrio pode ser descrito na Figura 1 em baixo.

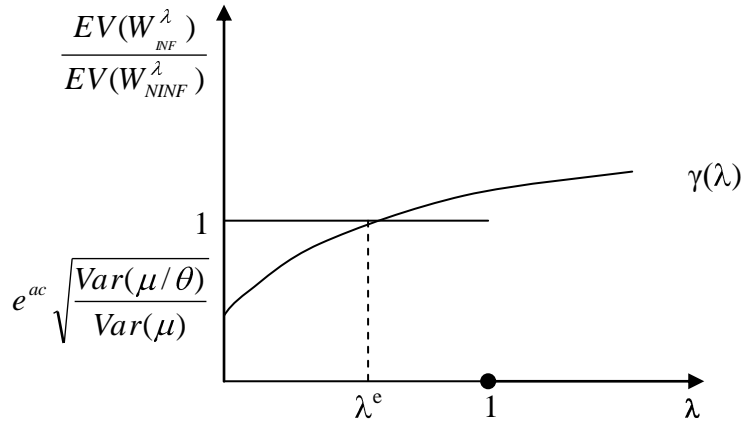


Figura 1 – Equilíbrio no modelo de expectativas racionais

A Figura 1 admite que $\gamma(0) < 1 < \gamma(1)$. Demonstra que à medida que a proporção de agentes informados no mercado é maior, a utilidade esperada destes é menor quando comparada relativamente com a utilidade esperada dos agentes não informados.

2.2.3. Conclusões do Modelo

A solução particular apresentada permite verificar algumas das ideias fundamentais anteriormente explicadas na secção 2.2.2., quando foram analisados os aspectos gerais do modelo. O facto de existir maior qualidade de informação no mercado (este resultado pode ser visto como uma maior proporção da informação observada face à informação não observada), menores custos de informação e uma aversão ao risco menor aumenta a informação do sistema de preços do mercado.

Outro resultado interessante é de que o ruído σ_{χ}^2 (introduzido pela variância da oferta agregada) apesar de reduzir a informação do sistema de preços de mercado aumenta a proporção de agentes informados no mercado pelo facto da utilidade esperada dos agentes informados aumentar. Estes dois efeitos contraditórios anulam-se pelo que o equilíbrio de preços mantém-se constante²¹. O mesmo sucede quando existe um aumento da informação não observada σ_{ε}^2 , a proporção dos agentes informados aumenta mas a informação do sistema de preços mantém-se inalterada.

Através de uma estática comparativa conseguimos observar quais os efeitos que a variação de qualquer dos parâmetros considerados no modelo tem sobre o equilíbrio definido na equação XIV e na Figura 1. A conclusão mais interessante é a de que os preços não comunicam totalmente toda a informação que existe no mercado e que portanto a teoria dos mercados eficientes não se verifica. O que é demonstrado neste modelo é que a eficiência no mercado só é obtida numa situação limite onde todos os agentes têm iguais expectativas face ao equilíbrio de mercado, não pretendem pois obter qualquer informação dado que a utilidade esperada não é superior à utilidade esperada pelos agentes que não adquirem informação.

Como é concluído também, desta forma os mercados que possivelmente se assemelhariam a mercados eficientes, com ruído e custos de informação praticamente nulos por forma a permitir comunicação quase total da informação de mercado, seriam

²¹ Este equilíbrio pode ser visto como uma deslocação para baixo da curva $\gamma(\lambda)$ na Figura 1, onde o equilíbrio continua a ser quando a utilidade esperada dos dois agentes se iguala. Este equilíbrio é obtido com uma maior proporção de agentes informados no mercado (λ^c).

demasiado pequenos e as transacções entre os agentes seriam praticamente nulas. Estes tipos de mercados seriam de curtíssima duração, pois, tenderiam a fechar por falta de liquidez.

Em suma, a possibilidade de mercados perfeitos onde a informação é eficiente não é possível quando existem custos de informação pois os agentes que adquirem informação exigem uma compensação por adquirirem essa mesma informação.

2.2.4. Extensões e Críticas

Os resultados obtidos por este modelo apesar de interessantes e terem sem dúvida impulsionado o estudo dos fluxos de informação nos mercados financeiros foram criticados posteriormente por diversos autores. Nesse papel Diamond e Verrechia (1981) assumiram um papel especial, conseguiram através de um estudo de um modelo de agregação parcial da informação demonstrar que de facto os preços de mercado não transmitem toda a informação mesmo quando existem diversas fontes de informação. Desta forma resolveram também o problema detectado por Grossman-Stiglitz de incentivos para a aquisição de informação porque a informação privada é valiosa e portanto tem de ser remunerada.

As diferenças nesta nova análise residem sobretudo na concepção de um factor perturbador que impede que os preços comuniquem toda a informação do mercado, o ruído. O ruído é provocado também por outros factores que não apenas os que causem variações directas nos preços, mas, por outros motivos como impostos e propensões individuais à execução de maior ou menor volume de transacções de acordo com circunstâncias individuais de cada agente. É neste âmbito que existem novas possibilidades para mais investigação.

Outra extensão importante ao modelo de Grossman-Stiglitz foi apresentada por Hellwig (1980) onde o autor introduziu uma nova forma de agregação da informação com base nos preços. A análise que realizou foi com base em mercados grandes nos quais a importância da informação disponível para um agente individual é de acordo com as preferências individuais de cada agente em particular. A informação disponível é mais importante quanto menor aversão ao risco o agente tiver.

Como os mercados têm um número de agentes infinito²², os preços de equilíbrio reflectem apenas a informação que é partilhada por muitos agentes. O facto de um agente individualmente não influenciar o preço faz com que a informação que detêm seja apenas considerada no preço de mercado de acordo com a parte partilhada por outros agentes. Se existirem muitos agentes com muitas fontes de informação

²² A terminologia mais utilizada na literatura económica é de que os mercados são grandes.

independentes os preços são bons agregadores de informação porque o ruído que existe na informação disponível para os agentes é filtrado e não afecta o preço.

A abordagem de Hellwig (1980) permite resolver o que o autor chama de problema da esquizofrenia dos agentes detectada na abordagem de Grossman-Stiglitz. Segundo o autor, no modelo de Grossman-Stiglitz os agentes têm tendência para negligenciar a informação que dispõem individualmente em função da informação contida nos preços de mercado, mesmo que os agentes tenham, e têm no caso de um mercado com um número de agentes finito, influência individual sobre o preço de mercado. Desta forma os agentes não são price takers como concluíram os autores mas têm poder para manipular a informação contida nos preços e o próprio preço.

Posteriormente Verrechia (1982), incorporando alguns dos elementos desenvolvidos por Hellwig (1980), consegue demonstrar que existe um equilíbrio numa situação onde a aquisição de informação é determinada de forma endógena e portanto a definição dos preços de equilíbrio e da aquisição de informação não são problemas separados. A estática comparativa efectuada permite efectuar a confirmação de algumas das conjecturas anteriormente apresentadas por Grossman-Stiglitz (1980) para o caso de agentes com preferências diferentes.

Os resultados obtidos por Verrechia (1982) contrariam as conclusões apresentadas no modelo de Grossman-Stiglitz. A conclusão de que o sistema de preços se torna mais informativo desde que o ruído decresça mesmo que os agentes procurem menos informação vem contradizer a ideia preconizada no modelo de que os dois efeitos se anulariam e manteriam o sistema de preços inalterado. Neste caso o efeito da diminuição do ruído é superior ao efeito de diminuição da procura de informação. Uma conclusão semelhante foi obtida para o caso em que os custos de informação diminuem. Apesar da procura informação ser menor, os aumentos tecnológicos que permitem reduzir os custos de informação tornam o sistema de preços mais informativo.

Apesar das naturais insuficiências que apresenta (a ausência do efeito do tempo no modelo, a insuficiente explicação do processo de aprendizagem da informação privada pelos agentes não informados e os fracos resultados obtidos em termos normativos) o modelo tem o mérito de olhar para a informação como um factor muito importante na

formação dos preços de mercado e permite extensões a diversos níveis. Uma dessas extensões é preconizada por Admati e Ross (1985), na área da performance de mercado. Os autores partem também de um modelo de expectativas racionais com perturbações com aquisição de informação endógena e relacionam a performance dos investimentos e das carteiras dos agentes com a existência de maior informação. Concluem que a diferença de informação e de crenças dos agentes é fulcral na medição da performance dos agentes.

Outra aplicação interessante dos modelos de expectativas racionais é na análise efectuada sobre a forma como o volume de transacções afecta o ajustamento dos preços no mercado. Easley e O'Hara (1992) desenvolvem um modelo interessante onde concluem que a assimetria de informação e grandes volumes de transacção afectam a velocidade de ajustamento dos preços de mercado e faz com que os mercados não sejam eficientes.

O presente texto voltará a estas, e introduzirá outras aplicações nos próximos capítulos, tanto no âmbito da provisão de informação, com a análise de Admati e Pfleiderer (1986) ao caso onde existe um monopolista detentor da informação e com a abordagem a modelos dinâmicos de expectativas racionais, como no caso do *insider trading* na sequência dos trabalhos originais de Kyle (1985).

CAPÍTULO 3

Modelos de Microestrutura de Mercado

3.1. Introdução

Nos modelos de expectativas racionais analisados no capítulo anterior a aquisição ou transacção de informação era especificada nos modelos de uma forma exógena (não fazia parte do equilíbrio num mercado financeiro), o que demonstrava ser consistente com os mercados onde a informação é adquirida e com o facto da produção da informação ser privada. O que estes modelos não consideravam era a hipótese dos agentes venderem novamente a informação a custos baixos ou transmitirem-na de uma forma instantânea. Esta nova hipótese é considerada pelos modelos de microestrutura de mercado onde são introduzidos novos problemas na transacção de informação nos mercados.

Um outro problema dos modelos de expectativas racionais era que os custos de informação eram especificados pela qualidade da informação que dispunham (cf. Grossman-Stiglitz), não havia menção alguma a qualquer interferência por parte do agente que vende a informação. Com os trabalhos de Admati e Pfleiderer (1986) observa-se, e na próxima subsecção pode-se ver com maior detalhe que neste, tal como em outro qualquer mercado onde se transaccionam bens, surgem problemas de credibilidade, de selecção adversa e de risco moral.

O novo tipo de investigação realizada a partir de meados da década de 80 tenta analisar estes problemas e a forma como estes afectam os preços e o volume de transacções no mercado. Existe uma maior preocupação na análise de mecanismos de transacções dos mercados financeiros com base na provisão e partilha de informação entre agentes.

O que este capítulo tenta mostrar é que se deu uma evolução na forma de análise da informação privada nos mercados financeiros, aborda-se uma outra fase no estudo da informação na formação dos preços. A introdução de modelos de troca sequenciais, a análise do comportamento estratégico dos agentes que transaccionam no mercado na

posse de informação privilegiada e o aparecimento de uma vasta literatura em torno do chamado *insider trading* são alguns dos pontos em que se centra esta nova abordagem.

A estrutura deste capítulo começa com uma análise a modelos baseados na informação que pretendem explorar e demonstrar a importância da existência de mercados de informação, neste âmbito torna-se incontornável referenciar os trabalhos de Admati e Pfleiderer na provisão de informação e de Glosten e Milgrom na análise que realizam às transacções com base na informação nos mercados financeiros. Na secção 3.3 analisa-se a possibilidade de ocorrerem comportamentos dos agentes informados com base em estratégias previamente definidas. Finalmente na secção 3.4 analisa-se o comportamento de *insider trading* nos mercados de acções.

3.2. Modelos de Informação

Nesta secção pretende-se demonstrar o papel fundamental da informação nos mercados financeiros e demonstrar que esta tem valor para todos os agentes. Esta análise centra-se um pouco nas soluções apresentadas para a formalização dos custos da informação, ou valorização da informação, apresentadas e discutidas na literatura.

A nova abordagem permite romper com a ideia que os preços de mercado são apenas afectados pelos custos de transacção²³, não destacando a importância da presença de informação na determinação do comportamento dos preços de mercado.

Em primeiro lugar, nesta secção faz-se a ligação com os modelos de transmissão de informação analisados no capítulo anterior e os novos trabalhos com preocupações na provisão de informação nos mercados financeiros, na análise da compra e venda de informação em mercados de informação. Analisa-se também a importância da revelação da informação por parte dos preços, tanto na concentração e dispersão da informação no mercado como na melhor forma de venda da informação pelos detentores da informação.

Posteriormente, na segunda parte, pretende-se analisar outro tipo de modelos baseados na informação, trabalhos esses que servem de ligação a uma outra abordagem sobre a avaliação do comportamento estratégico dos agentes na posse de informação privada. O destaque desta secção é sobre modelos de trocas sequenciais, em especial o trabalho de Glosten-Milgrom (1985) que justifica a existência de spread nos mercados financeiros.

²³ Esta ideia prevalecia nos modelos de Inventário do final da década de 70, início da década de 80. O'Hara (1995) e Brunnermeier (2001) apresentam diversas referências bibliográficas sobre estes modelos.

3.2.1. A Provisão da Informação nos Mercados Financeiros

Ao longo deste texto tem-se destacado a importância cada vez maior da análise da informação nos mercados financeiros. Torna-se portanto fulcral analisar a provisão da informação nos mercados financeiros num contexto de incerteza. O papel da informação foi assumindo na literatura uma importância cada vez maior seja ela fornecida e produzida de forma privada ou pública.

A distribuição de informação privada entre os agentes económicos influencia o equilíbrio nos mercados financeiros quando estamos num contexto de incerteza. Este problema da incerteza nos mercados financeiros é analisado por Arrow (1972), onde analisa o valor e a procura de informação numa situação em que os preços estão já estabelecidos. Contrariamente a esta abordagem Admati e Pfleiderer (1987) vêem os preços como variáveis aleatórias e analisam a distribuição da informação antes da realização dos preços. Esta análise permite que a distribuição da informação produza externalidades positivas sobre os preços pois podem já reflectir sinais fornecidos pela informação obtida.

Os agentes não dispõem de dotações de informação antes de interagirem nos mercados, toda a informação que possuem assumindo que não é gratuita, para todos eles, tem de ser adquirida. A distribuição de informação tem que, então, ser determinada endogenamente como uma parte do equilíbrio num mercado financeiro.

Estes resultados num contexto de mercados financeiros foram obtidos inicialmente com o trabalho de Grossman-Stiglitz (1980), em que a disponibilidade para pagar pelo sinal dado pela informação coincidia com o custo desse sinal, e posteriormente com o trabalho de Verrechia (1982) onde é feita uma generalização para diferentes tipos de sinais em que os custos destes evoluíam de acordo com a precisão da informação.

O problema da provisão de informação é retomado e melhor clarificado nos trabalhos de Admati e Pfleiderer (1986,1990). Aí os autores voltam a análise da aquisição de informação e destacam a importância do comportamento de quem vende a informação, perspectiva em tudo diferente ao analisado anteriormente onde o estudo incidia sempre sobre quem adquiria a informação.

O que os autores constatarem é que a análise até então realizada pelos modelos de expectativas racionais não colocava a hipótese dos agentes trocarem informação entre eles e evitar o comportamento de free-riding dos agentes não informados. Com a introdução de um único detentor da informação Admati e Pfleiderer (1986) demonstram que é possível fazer com que as externalidades positivas que os agentes informados criam sobre os agentes não informados passem a ter obrigatoriamente custos. A informação privada tem que ser valorizada mesmo quando é transmitida pelos mecanismos de mercado aos agentes não informados.

O monopolista detentor da informação tem incentivos para não vender a informação como ela é por duas razões: em primeiro lugar, como pode discriminar perfeitamente os preços pode fazer com que uma proporção maior de agentes no mercado queiram adquirir informação; em segundo lugar, garante maior valor para si e para os agentes informados porque quanto mais preciso é o sistema de preços menores custos tem a informação. A introdução de ruído na informação vendida garante que o valor da informação produzida não diminua e evita o acesso à informação de mais agentes mantendo possível a existência de lucros com a aquisição de informação.

O objectivo do monopolista é fazer com que no mercado as decisões dos agentes passem a ser feitas com informação adicional e não apenas por via da observação dos preços de mercado, desta forma quando existem muitos agentes informados no mercado Admati e Pfleiderer (1986) concluem que é óptimo para o monopolista vender sinais personalizados de forma a não afectar os preços de equilíbrio.

O mais viável e mais justo seria que todos os agentes tivessem acesso à informação com os mesmos preços, não haveria incentivo para os agentes alterarem os seus investimentos. Essa situação sucederia se os preços dos sinais de informação fossem iguais para todos os agentes e as decisões de adquirir informação fossem racionais.

O que Admati e Pfleiderer (1987) analisam é que a informação poderá concentrar-se numa fracção de mercado ou ser difundida por diferentes peças de informação na posse de diversos agentes. A concentração de informação é explicada pela diferença de preferências entre os agentes e é, normalmente, detida pelos agentes mais tolerantes ao risco. A informação tende a concentrar-se ou a dispersar no mercado consoante os sinais

de informação observados pelos agentes sejam complementares ou substitutos. Os agentes valorizavam mais um sinal quando, na presença de dois sinais depois de observar um primeiro, necessitam de observar um segundo para complementar essa informação.

O efeito da informação transmitida no sistema de preços, segundo Admati e Pfleiderer (1987), produz dois efeitos, o “efeito agregador” e o “efeito desbloqueador”. O primeiro efeito tende a tornar os sinais mais complementares porque se os preços agregam informação e se há no mercado pouco ruído, qualquer sinal adicional tem um valor incremental, por mais pequeno que seja, sobre o conjunto de todos os sinais observáveis. Isto faz com que o conjunto de sinais observáveis no mercado seja sempre superior aos preços de equilíbrio de mercado, mesmo os sinais que isoladamente pareçam substitutos tornam-se complementares na presença de preços eficientes. O segundo efeito da revelação da informação pelos preços, na relação entre diferentes peças de informação, torna os sinais menos complementares. Quando observamos um sinal juntamente com os preços de mercado, e estes são muito precisos, obtemos uma informação mais correcta sobre o sinal que não observamos o que tende a diminuir o seu valor. Podemos pensar que a possibilidade de observar um primeiro sinal decifra ou desbloqueia informação dum segundo sinal.

Estes modelos de provisão de informação preocupam-se com a possibilidade de um ou mais agentes informados pretenderem obter ganhos com a informação privada que detêm. Mas existem situações em que os agentes que detêm a informação não terão incentivo para o fazer. Como Admati e Pfleiderer (1988b, 1990) detectaram, se o detentor da informação for neutro ao risco e se conseguir determinar o número de agentes informados no mercado, não venderá informação dado que os agentes são competitivos e maior concorrência apenas terá como efeito uma diminuição do total de ganhos do agente que detêm a informação. De outra forma se o agente for avesso ao risco é mais lucrativo para ele vender informação porque apesar da maior concorrência que enfrenta de agentes informados obtém uma melhor partilha do risco de mercado.

Milgrom e Stokey (1982) tinham já detectado a possibilidade dos agentes não efectuarem transacções no mercado, mas, apenas para os agentes não informados. Estes devido a terem repetidamente perdas, pelo facto de não disporem de informação,

poderão ter incentivos para não transaccionarem no mercado e minimizarem as suas perdas.

Na Figura 2 vemos as três hipóteses que se colocam ao agente que detém a informação. Observamos que a aversão ao risco do agente combinada com a aversão ao risco dos outros agentes faz com que exista ou não transacção de informação no mercado.

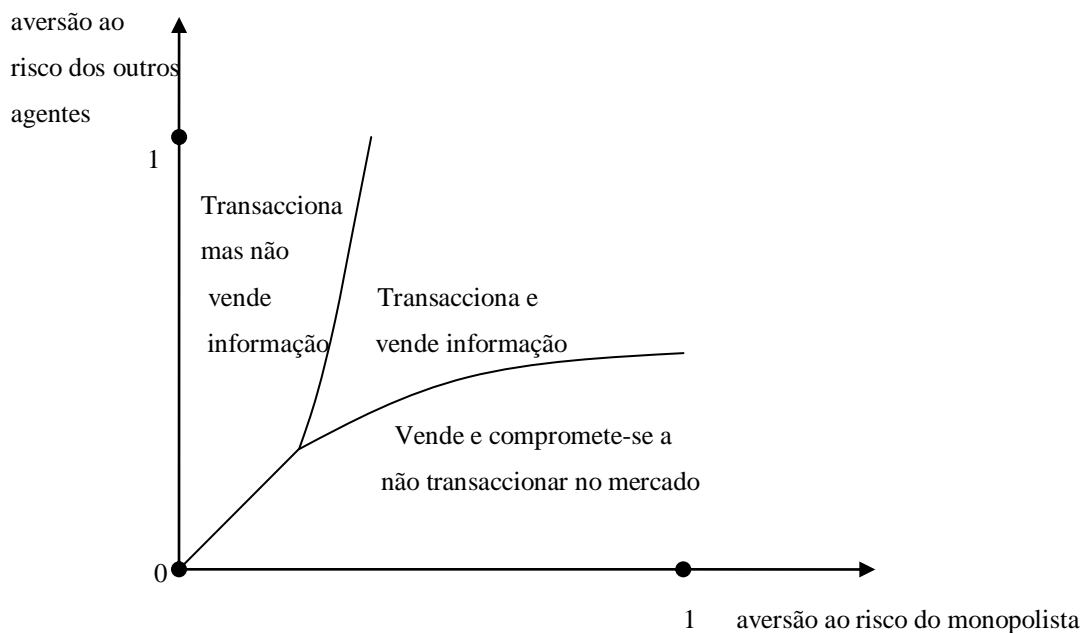


Figura 2 - Espaço de transacções de informação num mercado financeiro

Estes resultados são coerentes com outros resultados anteriormente apresentados de que quanto mais tolerante é o agente face ao risco mais intensa é a sua utilização da informação e portanto valoriza mais a informação. É, neste caso, óptimo a informação ser detida por um agente informado que é mais avesso ao risco que um outro agente não informado que pretende adquirir informação. A informação deverá ser detida pelo agente menos tolerante ao risco para que o mercado de transacção de informação não termine.

Estes resultados são obtidos quando o agente monopolista vende directamente a informação a outros agentes no mercado, Admati e Pfleiderer (1987, 1990) consideraram também a hipótese dos agentes assumirem um comportamento idêntico e conseguirem

vender parte de informação indirectamente a partir de um fundo mútuo. Com esta solução os agentes suportam um pagamento fixo para poderem participar no fundo, uma espécie de comissão de subscrição, e um pagamento variável de acordo com as acções que adquirem, isto permite ao fundo determinar as posições dos investidores. Os autores demonstram que neste caso a venda indirecta de informação através de um fundo é preferível à venda directa da informação.

Contrariamente, no caso dos agentes deterem diferentes sinais de informação e servirem-se de diversas fontes de informação, a aquisição de informação é preferível ser realizada de uma forma directa, pois, permite aos agentes combinar de uma forma óptima as diferentes peças de informação que possuem.

Nesta secção pretende-se demonstrar a importância da provisão de informação nos mercados financeiros. A existência de mercados de informação, onde os agentes pretendem adquirir mas também vender informação faz com que os comportamentos de *free-riding*, anteriormente apresentados em alguns dos modelos de expectativas racionais, por parte dos agentes não informados deixem um pouco de fazer sentido. Isto porque a partir dos trabalhos de Kyle (1984, 1985) um novo tipo de abordagem é realizada, os agentes deixam de ser *price takers* e a observar *à priori* os preços e passam a realizar ordens de compra e venda sem utilizar os preços para tomarem as suas decisões. Passam a incorporar expectativas de como será o comportamento dos outros agentes que actuam no mercado.

Num contexto de expectativas racionais seria óptimo para um monopolista discriminador de preços introduzir ruído na informação que vende de forma a garantir maior procura de informação e mais ganhos. O resultado contrário é obtido no caso em que não existe comunicação de informação entre os agentes informados e os agentes não informados, desta forma os agentes aumentam os seus lucros com o aumento da precisão da informação.

A provisão de informação analisada nos modelos de expectativas racionais introduzia um problema de credibilidade do vendedor de informação. Como Arrow (1963, 1968) detectou, existia um problema do risco moral entre duas partes que estabeleciam uma transacção financeira, onde uma delas usufruindo de alguma autonomia difícil de

monitorizar tenderia a actuar de acordo com os seus interesses (o monopolista) e não necessariamente com os interesses da outra parte (agentes que adquirem a informação)²⁴. Na Figura 2 demonstra-se que existe possibilidade do agente detentor da informação se comprometer perante os outros agentes a não transaccionar no mercado e portanto não competir directamente com os outros agentes informados, o que resolvia em parte o problema da credibilidade do vendedor de informação. Essa solução beneficiaria os agentes não informados que adquirem informação porque não enfrentariam a concorrência do agente informado monopolista.

A evolução dos modelos de expectativas racionais para outro tipo de modelos onde os agentes têm comportamentos estratégicos²⁵ permitiu obter novos resultados que permitiram mais pistas de investigação para analisar problemas como o *trade-off* que existe entre venda e compra de informação, concorrência no mercado entre agentes informados e a credibilidade dos vendedores de informação.

²⁴ Ibrahim (1998) apresenta um exemplo claro do problema do risco moral num mercado financeiro, neste caso o mercado de seguros.

²⁵ Estes modelos serão estudados com maior rigor na secção 3.3, embora os modelos de transacções sequenciais sejam já considerados modelos de comportamento estratégico por alguns autores ou modelos de monitorização.

3.2.2. Modelos de Transacções Sequenciais

Foi com uma primeira análise simples de Bagehot (1971) que surgiram as primeiras ideias sobre modelos baseados na informação. Houve uma distinção clara entre três tipos de agentes no mercado, o *market-maker* que recebe as ordens e transacciona com os agentes que interagem no mercado, agentes informados e agentes não informados ou agentes que transaccionam por motivos de liquidez.

O seu trabalho mostrou-se original porque detectou pela primeira vez que existia diferenças entre o que chama ganhos de mercado e ganhos de troca. A ideia dos ganhos de mercado é de que os preços, ao longo do tempo, sobem e descem aleatoriamente o que na prática faz com que os agentes que interagem no mercado joguem aquilo a que se chama um jogo justo. Os ganhos de troca resultam do facto de, no mercado, haverem agentes que possuem informação superior, esses agentes adquirem informação e ganham invariavelmente face ao *market-maker* porque compram activos a preços baixos e vendem-nos a preços altos. As perdas sucessivas do *market-maker* face aos agentes informados são compensadas pelo *spread* que impõem nas ordens de compra e venda dos agentes não informados²⁶.

Estes custos de transacção impostos pelo *market-maker* passam também a ser factores influenciadores dos preços e terão que ser considerados pelos agentes no processo racional de tomada de decisões.

A ideia de Bagehot de custos de informação é formalizada por Copeland e Galai (1983), é considerado um *dealer* neutro ao risco que transacciona com um determinado número de agentes. O *dealer* atribui probabilidades ao volume de transacções ser realizado por agentes informados e uma outra probabilidade de ser por agentes não informados. Os agentes deparam-se com uma dificuldade imposta pelo *market-maker* - custos de transacção – que numa situação limite podem obrigar o agente não informado a não transaccionar no mercado.

²⁶ O *spread* que o *market-maker* impõe recai sobre todos os agentes que actuam no mercado, obtêm é apenas ganhos com os agentes não informados.

O resultado mais interessante obtido por esta análise é de que mesmo na presença de *dealer* neutro ao risco competitivos existem *spreads* que são justificados de uma forma estatisticamente suficiente pela existência de custos de informação.

Mais tarde, Glosten-Milgrom (1985) concluem que as transacções que os agentes executam possuem informação e que desta forma influenciam o comportamento dos preços, os agentes informados tendem a reflectir nas suas procuras todo o conhecimento que detêm do mercado. Justificam o *spread* nas ordens de compra e venda dos agentes pelo facto de existir um problema de selecção adversa por parte do *especialista de mercado*.

O *especialista de mercado* apesar de não conhecer o correcto montante de transacções dos agentes informados, com o tempo, começa a aprender a ajustar o comportamento às tendências que o mercado vai apresentando. Está implícito um processo de aprendizagem, neste particular, o *especialista de mercado* vai ajustando o valor esperado do activo à informação que observa no mercado e testa sucessivamente o peso dos agentes informados pela influência sistemática que têm sobre os preços.

O que esta nova abordagem trouxe de novo foi uma dependência entre a informação privada dos agentes e o verdadeiro valor dos activos. A conclusão que é retirada é de que os mercados são eficientes na forma semi-forte e que portanto estabelecem uma relação, entre os mercados eficientes e os modelos de expectativas racionais com aprendizagem, semelhante aquela que tínhamos observado anteriormente nos trabalhos de Grossman-Stiglitz (1980), Green (1973), Khilstrom-Mirman (1975), Hellwig (1980) e Diamond-Verrechia (1980).

Uma outra diferença importante entre o modelo de Copeland e Galai (1983) e o de Glosten e Milgrom (1985) é o de que o valor esperado dos ganhos para o monopolista *market-maker* são zero, isto permitiu introduzir no modelo a ideia da possibilidade de concorrência à Bertrand pelos preços. Considera-se portanto a possibilidade de entrar no mercado em cada período um novo *market-maker* neutro ao risco que compete com o outro *market-maker* caso este não esteja a actuar de uma forma competitiva²⁷.

²⁷ Esta ideia do *market-maker* ter lucros nulos advém também dos *Inventory Models* que alternativamente têm também outra explicação para a existência de *spreads* com base nos custos de transacção.

Easley e O'Hara (1987) estendem o modelo de trocas sequenciais de Glosten e Milgrom (1985) em dois aspectos. Primeiro, o *market-maker* permite que haja diferentes dimensões de ordens no mercado, ordens de compra e venda denominadas de pequenas e ordens grandes. Em segundo lugar, introduz incerteza no modelo sobre a existência de nova informação e qual a direcção desta no caso de existir, ao que chamam de “evento incerto”.

As diferentes quantidades permitidas aos agentes transaccionarem faz com que ao contrário do modelo de Glosten e Milgrom (1985) o *market-maker* não fixe apenas um *spread* para ordens de compra e venda e possa discriminar os preços de acordo com a dimensão das ordens.

Este “evento incerto” não é mais do que uma representação natural de como a informação privada pode existir nos mercados e de como esta poderá não ser observada de uma forma instantânea por todos os agentes que participam no mercado²⁸.

Como simplificação, admite-se que os agentes informados preferem transaccionar grandes quantidades, este resultado é consistente com os encontrados em Admati e Pfleiderer (1987, 1990) em que os agentes informados utilizam de uma forma mais agressiva a informação privilegiada que possuem, apenas quando os spreads fixados pelo *market-maker* são iguais para ambas as quantidades transaccionadas.

Neste contexto, o “evento incerto” permite explicar o porquê dos spreads aumentarem parcialmente quando existem grandes ordens de venda. Os *market-maker* reduzem o valor estimado do título, na presença de uma grande ordem de venda, porque percebem que existe informação nova sobre esse activo que leva os agentes (informados e não informados porque o *market-maker* não consegue distingui-los apenas observa o montante agregado de ordens de venda) a terem esse comportamento.

Intuitivamente e na presença de um *spread* único para ambas as quantidades transaccionadas, Easley e O'Hara (1987) demonstram que se não existir “eventos

²⁸ Easley e O'Hara (1987, 1992) também denominam por “evento de informação”, Brunnermeier (2001) e O'Hara (1995) preferem utilizar o termo “evento incerto”.

incertos” uma ordem pequena é vista como uma ordem dada por agentes não informados e portanto não reflecte qualquer informação privada. Na possibilidade de existirem “eventos incertos”, contrariamente, uma ordem pequena aumenta as crenças do *market-maker* de que não existe nova informação no mercado o que leva a um ligeiro aumento do *spread*.

Para o *market-maker* tanto o montante de transacção como a sequência das trocas são importantes sempre que existe nova informação no mercado, este ajusta os *spreads* a essa nova informação obtendo a partir daí os ganhos que lhe permitem sustentar as perdas para os agentes informados e manter o lucro esperado zero.

Easley e O'Hara (1992) identificam uma estreita ligação entre a existência de informação, o momento de transacções e o processo estocástico de formação dos preços. Para além das transacções conterem informação também o tempo contém informação, preenche desta forma uma lacuna que os anteriores modelos de trocas sequenciais e de comportamento estratégico possuíam ao assumir que o tempo era exógeno ao processo de formação dos preços. Durante os intervalos entre transacções o *market-maker* e os agentes que participam no mercado revêm as suas crenças sobre o valor dos activos o que se reflecte nos preços de transacção até que novas transacções se efectuem. O modelo prevê que os *spreads* variam de acordo com o tempo entre transacções e tenham tendência a diminuir quanto maior for esse tempo. Empiricamente Hasbrouck (1991) conclui que existe esse efeito do tempo sobre os *spreads* e que as transacções realizadas com maiores *spreads* têm um efeito maior no preço do que com *spreads* pequenos.

A exogeneidade do tempo sobre o processo de formação dos preços nos mercados financeiros foi rejeitada por Lo e Hausman (1990); depois de testarem estatisticamente o efeito obtiveram conclusões que apesar do efeito sobre os preços ser pequeno não poderia ser rejeitado.

O tempo que demora a realizar-se uma transacção é relacionado também com o volume de transacção o que afecta a velocidade com que os preços se ajustam à nova informação. Estes resultados relacionam a importância do tempo na análise da eficiência com que os mercados reflectem a informação. A importância do tempo entre transacções na provisão de informação para os participantes no mercado foi abordado

também por Diamond e Verrechia (1987) para explicar o efeito da impossibilidade dos agentes abrirem posições curtas em títulos e avaliar de que modo se efectua o ajustamento dos preços à presença de informação adversa.

Em jeito de conclusão, a informação existe no mercado mas é um acontecimento incerto que pode ser apreendido ou não pelos agentes. Denota-se nesta análise que as transacções de informação e o momento em que estas são realizadas também transmitem informação para os mercados financeiros. Estes dois mecanismos têm efeitos sobre o ajustamento dos preços de equilíbrio e claro, sobre a eficiência destes porque os agentes vão incorporando essa informação. Podem servir portanto como meios adicionais que os agentes utilizam para delinear estratégias futuras de comportamento de modo a obter lucros sistemáticos.

É este comportamento denominado na literatura de estratégico que incorpora também expectativas de comportamento de outros agentes e de todas as vicissitudes existentes no mercado que abordaremos na próxima secção.

3.3. Comportamento Estratégico dos Agentes nos Mercados

Nos modelos de apresentados na secção anterior foram já referenciados alguns trabalhos de autores que analisaram o comportamento estratégico dos agentes que transaccionam nos mercados financeiros quando detêm informação privilegiada.

Os modelos de trocas sequenciais consideravam que o preço era fixado previamente por um *market-maker* que era não informado, não conhecia portanto as posições dos agentes informados que actuavam no mercado. Agora, com os modelos de comportamento estratégico são analisadas as situações em que os agentes informados tomam as suas posições antes dos preços serem fixados. Este comportamento dos agentes informados faz com que exista uma sinalização da sua informação para os agentes não informados e claro também para o *market-maker*.

Estes modelos pressupõe que os agentes utilizam a informação privada que detêm para maximizar os seus lucros e têm portanto incentivos para actuar de uma forma estratégica. Os agentes escolhem as suas estratégias, nas quais definem quando querem transaccionar e que volumes de transacções pretendem efectuar. Os resultados diferem da situação analisada na secção anterior onde obtinhamos um equilíbrio competitivo.

O equilíbrio obtido nestes modelos de comportamento estratégico assemelha-se ao referenciado anteriormente para os modelos de expectativas racionais. Os agentes, neste caso agentes informados, fazem conjecturas sobre a forma como os preços são fixados pelo *market-maker*, tal como os agentes não informados (incluindo o *market-maker*) perspectivam a informação privada que os agentes informados possuem. É esta interacção entre o comportamento dos agentes informados e não informados que determina a existência de um equilíbrio no mercado.

A principal referência para este tipo de análise é o trabalho seminal de Kyle (1985). O autor propõe um modelo dinâmico de *insider trading* com leilões sequencias por forma a obter um equilíbrio sequencial. O objectivo principal deste estudo é analisar a informação contida nos preços de mercado, as características de liquidez num mercado

financeiro especulativo e o valor da informação privada para o agente informado ou *insider*.

Existem três tipos de agentes que transaccionam no mercado: um *insider* neutro ao risco, agentes irracionais²⁹ (*noise traders*) que transaccionam de forma aleatória no mercado e um *market-maker* que actua no mercado de uma forma competitiva e é neutro ao risco. A forma de transacção no mercado é muito simples: o agente privilegiado e os agentes irracionais submetem ordens para o *market-maker* e este agrega a ordens e executa-as a um único preço de mercado.

Neste modelo, o *market-maker* não cobra nem um *spread* por transacção nem consegue analisar os preços de transacção individualmente, tal como tínhamos visto nos modelos anteriores. O modelo estuda o modo como o *insider* escolhe transaccionar no mercado por forma a maximizar o valor da informação privada que possui. Em suma, permite então caracterizar como é que a informação privada se reflete ao longo do tempo nos preços dos títulos, tendo em conta o comportamento estratégico do *insider*.

O *insider* consegue obter lucros esperados positivos das transacções que efectua no mercado, pois gere de uma forma óptima o poder de monopólio da informação privada que detêm. O comportamento aleatório dos agentes irracionais permite ao agente privilegiado esconder as suas estratégias do *market-maker*.

O *market-maker* não consegue distinguir as quantidades individuais transaccionadas pelos *noise traders* e pelo *insider*, o que faz com que os preços que fixa não revelem imediatamente toda a informação que existe no mercado. As flutuações nos preços acabam por resultar da diferença nos fluxos de ordens agregadas ao longo do tempo. Os preços apenas reflectem a informação privada no final de cada período sequencial após o agente informado realizar as suas transacções.

Esta análise pode ser vista também através do modelo proposto por Ibrahimo (1998) que simplifica o modelo de Kyle (1985), é considerada uma distribuição uniforme da

²⁹ Adoptou-se este termo para tradução na ausência de um termo mais apropriado, de acordo com Ibrahimo (1998).

procura dos agentes irracionais e uma distribuição binária para o preço final dos títulos. No entanto este modelo contém os resultados essenciais obtidos por Kyle.

A conclusão principal, a que os autores chegam, é a de que os mercados nunca poderão ser eficientes na forma forte, pois não conseguem reflectir toda a informação privada que existe no mercado. Os mercados apenas são eficientes na forma semi-forte porque a presença de agentes irracionais no mercado, permite ao agente informado esconder as suas procuras do *market-maker* e fazer com que este, apenas, fixe o preço com base na informação pública que dispõe.

Rochet e Vila (1994) analisam um modelo semelhante ao de Kyle (1985), mas permitem que o *insider* conheça a procura dos agentes irracionais antes de submeter a sua ordem ao *market-maker*. Esta extensão do modelo faz com que o problema originalmente colocado no modelo de Kyle, ao agente informado, de restrição quantitativa do montante de transacções seja ultrapassado. Assim, o *insider* sabe o preço exacto de execução das ordens, permite-lhe aumentar ou diminuir a procura de títulos sem que a informação privilegiada que detêm seja revelada ao *market-maker*.

Em Kyle (1989), o comportamento estratégico dos agentes informados é analisado num contexto de expectativas racionais, o autor consegue também resolver o problema de esquizofrenia colocado por Hellwig (1980) em relação à análise realizada por Grossman e Stiglitz. A solução encontrada pelo autor é a de que existe concorrência imperfeita nos mercados logo os agentes informados não podem actuar de forma competitiva. Assim, os agentes informados consideram que as suas transacções influenciam os preços, o que faz com que os preços revelem ainda menos informação do que no equilíbrio com expectativas racionais. Mesmo numa situação em que o efeito dos *noise traders* fosse nulo ou os agentes fossem neutros ao risco, o equilíbrio competitivo não se verificaria, embora o lucro da informação privada nestes casos fosse nulo.

Rochet e Vila (1994) consideram também o trabalho de Kyle (1989) mas apenas com um único agente informado mas um número infinito de *market-makers* e concluem que ambos os equilíbrios obtidos por Kyle (1985, 1989) eram semelhantes desde que fosse permitido ao *insider* submeter a sua ordem tendo em conta as transacções dos agentes irracionais.

No modelo de leilões sequenciais e equilíbrio sequenciais desenvolvido por Kyle (1985) é assumido que o *insider* transacciona em mercados discretos, Back (1992) estende essa análise a um mercado contínuo. Com isto obtém generalizações de alguns resultados anteriormente obtidos por Kyle. A análise em termos contínuos permite determinar equilíbrios com outras distribuições gerais do valor dos activos que não apenas a distribuição normal. Esta análise detecta o efeito de variações na liquidez durante um período de tempo e a forma como as estratégias do *insider* se adaptam as novas circunstâncias que ocorrem sistematicamente.

A existência sistemática de lucros esperados positivos de um agente informado leva a que outras agentes procurem informação para obter lucros positivos. O número de agentes informados no mercado passa a ser endógeno, e a perda de monopólio da informação privada leva a que o equilíbrio de mercado seja afectado. O modelo de Kyle (1985) não conseguia responder a este problema pelo que importa considerar os trabalhos de Foster e Viswanathan (1993, 1994) e Holden e Subrahmanyam (1992) onde são introduzidos múltiplos agentes informados que transaccionam no mercado.

Ambos exploram o efeito que a alteração do número de agentes informados produz sobre os preços de equilíbrio de mercado fixados pelo *market-maker*. Os preços de equilíbrio no mercado ajustam-se porque existem alterações na liquidez dos mercados.

Holden e Subrahmanyam (1992)³⁰ partem do modelo em tudo semelhante ao proposto por Kyle, estendem-no ao permitir que existam no mercado N agentes informados. No entanto os agentes informados que interagem no mercado são idênticos, ou seja, observam a mesma informação e têm conjecturas iguais sobre essa informação. Os resultados que obtêm são diferentes dos obtidos por Kyle, a informação é revelada num pequeno período de tempo, por isso o ajustamento dos preços à informação é praticamente imediato. À medida que o número de agentes aumenta, a liquidez de mercado aumenta, a informação é imediatamente revelada e os preços igualam o seu verdadeiro valor. Desta forma as transacções com base em informação privada seriam

³⁰ Optou-se por referenciar este modelo dado este aproximar-se mais do modelo originalmente proposto por Kyle (1985). Foster e Viswanathan (1993) permite generalizar resultados para outras distribuições teóricas das variáveis aleatórias do modelo.

irrelevantes durante os outros períodos de tempo, o que validaria o paradoxo de Grossman-Stiglitz.

Holden e Subrahmanyam (1992) chegam a um equilíbrio semelhante ao obtido nos modelos de expectativas racionais quando os preços comunicam toda a informação. Mesmo com concorrência imperfeita nos mercados, o impacto que as procuras dos agentes irracionais poderiam ter sobre as decisões do *market-maker* seria ineficaz. As estratégias ótimas dos agentes tornar-se-iam muito competitivas e as ordens agregadas de mercado seriam dominadas pelos agentes informados.

O efeito sobre o ajustamento dos preços de mercado pode também ser observado indirectamente através do efeito que a endogeneidade do número de *insiders* tem sobre os lucros esperados destes. Em primeiro lugar, quanto mais agentes informados entrarem no mercado para transaccionar, maior partilha de informação existe, e maior será a disputa sobre os lucros que a posse de informação privada possibilita. Para além da diminuição em termos per capita dos lucros, o efeito, provavelmente, mais importante será a alteração do comportamento estratégico dos *insiders*. Os *insiders* maximizam os seus lucros com base nas expectativas que têm sobre o comportamento dos outros agentes que actuam no mercado. O facto de existir mais agentes informados faz com que as suas procuras individuais se reduzam.

Kyle (1985) admite que os agentes informados são neutrais face ao risco e que portanto os agentes informados aumentam as suas transacções quando os agentes irracionais introduzem mais liquidez no mercado. A eficiência dos mercados mantém-se inalterada, pois não existe maior ou menor revelação de informação, o aumento de ruído no mercado é compensado pelo aumento de informação privada. O efeito é diferente quando existe uma correlação forte entre os sinais dos agentes informados, neste caso, a entrada de mais agentes intensifica a competição à Cournot entre os *insiders* aumentando a liquidez e a informação disponível no mercado.

Admati e Pfleiderer (1988a) exploram estes resultados para avaliar a importância do comportamento dos agentes não informados, concluem que um aumento das transacções destes agentes leva a uma melhoria dos termos de troca dos agentes informados e a um consequente aumento do número de agentes informados no mercado.

A questão que se coloca é que poderão estes resultados manter-se caso os agentes tenham outra atitude face ao risco? Subrahmanyam (1991) no seu estudo clarifica essa situação. Considera uma situação em que os agentes informados são avessos ao risco e que transaccionam de uma forma menos agressiva sobre a informação privada que possuem. No caso da aquisição de informação ser exógena, contrariamente ao caso de neutralidade face ao risco, a eficiência dos mercados diminui porque o aumento do número de agentes informados avessos ao risco aumenta os lucros agregados esperados. O aumento dos lucros esperados diminui a transacção dos agentes informados no mercado. Com a aquisição de informação endógena, o autor concluiu que a liquidez de mercado diminuiu pela entrada de mais agentes informados mesmo que os agentes não informados aumentem as suas transacções. Conclui também que os mercados são menos eficientes quanto maior for a aversão ao risco dos agentes, o que provoca um aumento das transacções dos agentes irracionais e maior ruído no mercado. Outro resultado interessante é o de que a precisão da informação privada faz com que agentes independentemente da sua aversão ao risco transaccionem de uma forma mais agressiva.

Foster e Viswanathan (1994,1996) partem precisamente dessa ideia, a possibilidade dos agentes informados terem informação privada heterógenea³¹. A possibilidade dos agentes terem informação privada diferenciada faz com que se introduza maior complexidade nas decisões óptimas dos agentes informados. Os agentes passam a incorporar não só a expectativa que têm do valor do activo que pretendem adquirir mas também os sinais que os outros agentes, informados ou não informados, revelam quando transaccionam no mercado.

Os autores desenvolvem uma análise onde os agentes informados, que actuam no mercado, desenvolvem um comportamento estratégico assente nas expectativas que têm sobre quais serão as expectativas dos outros agentes informados relativamente à direcção do fluxo de ordens no mercado³². Assim com informação heterógenea, o número de períodos onde é possível transaccionar aumenta, tal como os lucros dos

³¹ Uma outra referência no estudo de modelos de transacções em mercados de títulos com múltiplos períodos é a de Michener e Tighe (1991).

³² Foster e Viswanathan (1996) apresentam diversos caminhos para este tipo de abordagem como modelos de economia industrial, modelos dinâmicos de ordens limite e modelos contínuos de convergência com modelos de expectativas racionais.

agentes informados, desde que exista inicialmente uma correlação positiva entre os sinais da informação privada dos agentes informados. Numa situação limite os lucros dos agentes informados estarão próximos do máximo de lucro para o *insider* monopolista da informação.

Foster e Viswanathan (1996) pressupõem que cada agente informado detém um poder de mercado, pois alguma da informação que detém é apenas conhecida por si. Neste caso a competição entre agentes informados será menor o que provoca uma utilização menos agressiva da informação que dispõem.

Com a sucessão de transacções, as diferenças de opinião entre os agentes informados e o *market-maker* aumentam. O *market-maker* na impossibilidade de conhecer todos os sinais individuais opta por conhecer um sinal médio de mercado. Os agentes informados sabendo que o *market-maker* terá esse comportamento realizaram apenas ordens de mercado pequenas. Esta opção de esperar que outro agente informado submeta uma ordem de mercado maior é chamada de “jogo da espera”. No entanto não é contrária à ideia preconizada por Holden e Subrahmanyam (1992) de que os agentes com mais informação transaccionam-na num curto espaço de tempo de uma forma mais agressiva, admite apenas que o mercado não se reduz a um período e que a revelação da informação não é imediata.

Back, Cao e Willard (2000) desenvolvem uma análise semelhante à de Foster e Viswanathan (1996), considerando o modelo de Kyle, para comparar a concorrência entre agentes informados, mas em termos contínuos. Os autores confirmam os resultados obtidos por Holden e Subrahmanyam como válidos, mas apenas no caso dos sinais da informação dos *insiders* serem perfeitamente correlacionados ou serem muito elevados. No caso dos sinais serem não correlacionados um agente informado monopolista transacciona de uma forma mais agressiva do que N agentes informados. Assim, a concorrência leva à existência de mais e maiores transacções e a uma comunicação mais rápida da informação, de acordo com a forma como esta está distribuída entre os agentes que actuam no mercado.

Uma conclusão interessante é a de que na ausência de sinais perfeitamente correlacionados os preços de mercado revelariam mais informação no caso do *insider*

monopolista do que com N agentes informados. O monopolista agrega mais informação do que múltiplos agentes pelo facto de não incorrer no problema do “jogo da espera”. Back, Cao e Willard (2000) consideram mesmo que o “o jogo da espera” pode acabar num problema de selecção adversa, pelo facto dos agentes esperarem muito tempo para transaccionar apenas no fim, o que retira liquidez ao mercado e o pode levar a fechar.

Em suma, nesta secção analisa-se o comportamento estratégico do agente quando possui informação que lhe permite obter ganhos positivos. Quando existe um único detentor da informação, este consegue camuflar as suas procuras entre as procuras dos agentes irracionais impedindo que o *market-maker* detecte a informação privada que detém. Com a entrada de novos agentes informados no mercado, a concorrência entre estes aumenta o que intensifica as transacções e dificulta a camuflagem das procuras destes agentes na ordem agregada de mercado. Diminuiu não só o período de ganhos dos agentes, agora mais curto, como também os lucros per capita.

A atitude dos agentes face ao risco pode também produzir dois efeitos, um de diminuição da intensidade do uso de informação privada e portanto do seu valor, o outro adia as transacções para períodos futuros. O adiamento das transacções dos agentes informados faz com que os mercados detenham pouca liquidez minando a confiança dos outros investidores.

Estas diferenças de resultados ilustradas nesta secção provam que o comportamento dos *insider trading* poderá por vezes ser um pouco atípico. É sobre esses comportamentos que incide a análise da próxima secção.

CAPÍTULO 4

Análise do Comportamento de Insider Trading na Eficiência dos Mercados Financeiros

4.1. Introdução

Nos outros capítulos referencia-se sistematicamente a diferença de informação entre agentes que interagem no mercado. Existem agentes que dispõem de informação privada que lhes possibilita obter lucros, incorrendo os outros agentes que actuam no mercado em prejuízos.

A análise centrou-se em agentes chamados de *insiders* e na forma como estes escolhem o volume de transacções e o momento para as efectuar com o objectivo de esconder dos agentes de mercado a informação que adquirem. Este comportamento de *insider trading* tem subjacente a ideia de existirem agentes que desejam que o mercado e os títulos transaccionados nunca reflectam o seu verdadeiro valor. É importante, portanto, ver em que situações os mercados traduzirão situações realmente óptimas ou que por outro lado apenas serão informacionalmente eficientes.

O principal objectivo deste capítulo é explorar os efeitos que estes comportamentos de *insider trading* têm sobre os mercados e consequentemente sobre o bem estar. A análise pretende ser realizada num contexto normativo, onde questões como a necessidade de supervisão e regulamentação poderão ser acrescentadas ao debate que se coloca na literatura.

A estrutura deste capítulo compõem-se por duas secções principais. Na primeira aborda-se conceitos de eficiência de mercados e distingue-se entre a eficiência redistributiva e a eficiência da informação. Faz-se esta distinção porque por vezes estes dois conceitos surgem um pouco confundidos, principalmente quando se compara os resultados que se obtêm dos modelos testados. Na segunda secção analisa-se a importância do *insider trading* na introdução de maior eficiência nos mercados financeiros.

4.2. A Eficiência nos Mercados Financeiros

Anteriormente, neste texto, poucas referências existem a questões de eficiência nos mercados embora os primeiros modelos de expectativas racionais citados (Green, Khilstrom e Mirman, Grossman e Grossman-Stiglitz) fizessem menção de relacionar os resultados que obtinham com o bem estar social e com a eficiência dos mercados. Existiu sempre uma certa dificuldade em demonstrar que o óptimo social fosse também eficiente do ponto de vista da informação.

Os economistas distinguem duas formas de eficiência presentes na economia que afectam os mercados financeiros³³. Uma é a chamada eficiência redistribuidora, a outra a eficiência de informação. A eficiência redistribuidora preocupa-se com a distribuição óptima dos recursos entre os agentes de uma economia. A eficiência de informação relaciona a quantidade de informação que está contida e é revelada no processo de formação de preços.

O conceito de eficiência de redistribuição está ligado ao conceito de óptimo de Pareto. Uma redistribuição é eficiente à Pareto quando não existe uma outra que consiga melhorar a posição de um agente sem piorar a posição de outro. Holmström e Myerson (1983) detectam num contexto de informação incompleta, onde os agentes definem as suas utilidades de acordo com a informação que dispõem, três tipos de eficiência à Pareto, de acordo com a duração desta eficiência. A eficiência poderá ser *ex-ante*, no caso da utilidade esperada não ser condicional a qualquer informação privada³⁴, temporária, quando a utilidade esperada é condicional à informação privada que detêm e *ex-post*, quando a utilidade esperada é condicional a toda a informação pública e privada.

³³ Com esta distinção não se exclui conceitos como o de eficiência produtiva, pois continua-se a pensar numa distribuição óptima de recursos escassos aplicados, neste caso particular, à produção.

³⁴ Brunnermeier (2001) apresenta a divisão dos conceitos de eficiência nos mercados financeiros como o momento antes da realização do sinal privado de informação (*ex-ante*) e o momento depois da perfeita revelação de informação pelos preços (*ex-post*).

As relações entre os conceitos são directas, a eficiência *ex-ante* à Pareto implica que exista eficiência temporária e eficiência *ex-post* à Pareto. Neste caso assume-se como conceito mais fraco de eficiência o conceito de eficiência *ex-post* à Pareto.

Laffont (1985) detectou que existia ainda um outro problema conceptual para definir, o espaço de soluções admissíveis. Num contexto em que os mercados são demasiado pequenos³⁵ e há assimetria de informação, poderá não existir espaço para ocorrer trocas que permitam obter uma eficiência redistribuidora. Neste caso existirão incentivos compatíveis com a eficiência redistribuidora, o que num contexto de informação assimétrica delimita a sua existência apenas a soluções admissíveis.

Brunnermeier (2001) considera então que existem num contexto de informação assimétrica e de informação incompleta seis noções de eficiência redistribuidora: eficiência *ex-ante*, temporária e *ex-post* num contexto de todas as redistribuições e eficiência *ex-ante*, temporária e *ex-post* apenas num espaço de redistribuições possíveis.

A abordagem de eficiência de informação está directamente relacionada com o facto dos preços reflectirem ou não correctamente a informação relevante disponível no mercado. Fama (1970) distingue entre três formas de eficiência de informação. Os mercados podem ser eficientes na forma forte se os preços reflectirem toda a informação relevante, pública e privada, disponível no mercado. No caso dos preços transmitirem só a informação pública os mercados são eficientes na forma semi-forte e se comunicarem apenas a história dos preços e dos rendimentos no passado os mercados são eficientes na forma fraca. Este conceito permite que haja oportunidade para os agentes individualmente obterem ganhos com as transacções que efectuam. A melhor e maior utilização da informação de que se dispõe é que distingue os lucros obtidos pelos agentes.

Como já foi explicado anteriormente, no capítulo 2, os preços podem revelar toda a informação. Os mercados são neste caso eficientes na forma forte, ou revelam parcialmente essa informação, não se verificando aqui a hipótese forte da eficiência dos mercados financeiros. Radner (1979) analisa esta situação e considera que um equilíbrio

³⁵ Coloca-se aqui um problema de dimensão de mercado semelhante ao abordado por Green (1973) e Grossman (1976), onde os autores detectam que estes mercados tendem a extinguir-se.

com comunicação total de informação, quando a informação é partilhada de igual forma por todos os agentes, é estatisticamente suficiente para garantir que um mercado é eficiente na forma forte.

Um equilíbrio de expectativas racionais, como o que foi apresentado por Grossman-Stiglitz (1980) onde existe revelação total da informação, é um equilíbrio que garante eficiência *ex-post* à Pareto. No entanto, Laffont (1985) considera que caso os mercados não estejam organizados antes dos agentes adquirirem informação privada, o equilíbrio de expectativas racionais pode transmitir muita informação o que faz com que não exista uma partilha óptima do risco. Assim a eficiência de mercado seria diferente da eficiência redistribuidora.

Esta ideia da transmissão de muita informação, pelos mercados, levar a uma destruição dos mecanismos de partilha de risco dos agentes que interagem no mercado foi identificada por Hirshleifer (1971). O autor demonstra que quando os preços revelam toda a informação, e pelo menos um agente conhece o verdadeiro preço de mercado, não existe incentivo para esse agente partilhar riscos de uma forma *ex-ante*. A inexistência de partilha de risco torna a eficiência *ex-post*, que existe no equilíbrio de expectativas racionais, impossível porque não existem transacções entre os agentes, incorrendo no paradoxo de Grossman-Stiglitz.

Laffont (1985) completa esta análise obtendo resultados de ineficiência temporária (logo *ex-ante*) à Pareto considerando o efeito de Hirshleifer (1971) num conjunto de redistribuições admissíveis, ou seja, na presença de informação assimétrica nos mercados³⁶. Conclui que os equilíbrios em expectativas racionais são apenas óptimos à Pareto quando é possível existir redistribuições entre agentes e estas redistribuições variam linearmente com a informação privada.

Estes resultados obtidos por Hirshleifer (1971) tornam desejável a revelação parcial de informação pelos preços para que existam transacções nos mercados financeiros.

³⁶ Esta conclusão é diferente da de Milgrom e Stockey (1982). Para estes autores os mercados tornavam-se completos após a incorporação de informação privada o que assumia que os mercados eram eficientes *ex-ante* e temporários à Pareto.

Coloca-se depois o problema entre o efeito de Hirshleifer e a maior selecção adversa que existe pelos preços transmitirem menos informação.

Allen (1984) reconsidera o valor social da informação assimétrica partindo de um modelo semelhante ao de Grossman-Stiglitz (1980), anteriormente apresentado, para demonstrar que a informação tem valor social. Obtém resultados semelhantes aos de Hirshleifer (1971): o aumento da informação disponibilizada publicamente leva a que esta redistribuição seja ineficiente à Pareto, pois reduz a partilha do risco de mercado e é preferível um equilíbrio sem informação a alguns equilíbrios com informação. Porém, a conclusão mais interessante é que um equilíbrio sem informação não é óptimo à Pareto, pois há um equilíbrio onde o estado intervém em que é preferível existir pessoas informadas a não existir ninguém informado. A razão encontrada pelo autor é que mesmo sem informação continuam a existir riscos associados à oferta do activo com risco.

A análise de Laffont (1985) é importante porque demonstra que existe espaço para uma intervenção pública de forma a internalizar a externalidade de mais informação privada num sistema onde os preços revelam parcialmente a informação. Esta questão remete para o tema da próxima secção onde se aborda a eficiência ou não da informação com a presença de *insider trading*.

4.3. Insider trading e a Eficiência nos Mercados Financeiros

Na secção anterior abordou-se os diferentes tipos de eficiência nos mercados financeiros e tentou-se apresentar as respostas que a literatura deu para casos onde a eficiência nos mercados não corresponde ao óptimo social. A ligação que é realizada aos modelos de expectativas racionais remete para alguns dos assuntos abordados no capítulo 2 quando foi analisado este tipo de modelos.

Nesta secção, por outro lado, existe uma maior ligação aos modelos de comportamento estratégico e aos modelos de microestrutura de mercado baseados na informação que foram analisados no capítulo 3. O objectivo principal é analisar o comportamento de *insider trading* e avaliar até quando e como este comportamento pode introduzir eficiência de informação nos mercados.

Uma outra ideia que se pretende abordar é se uma intervenção pública nos mercados financeiros faz sentido. Avalia-se portanto a necessidade de recorrer à regulamentação e supervisão dos mercados para introduzir maior liquidez e eficiência, no entanto, não se pretende neste trabalho definir se a regulamentação dos comportamentos de *insider trading* é sempre mais eficaz. São reconhecidas vantagens, mas a investigação mais recente encontra também situações em que as transacções com base em informação privada aumentam a eficiência dos mercados. É necessária portanto ainda mais investigação nesta área de modo a que cheguemos a resultados cada vez mais sustentados.

4.3.1. A Presença de Insider Trading

A literatura sobre *insider trading* tem sido nos últimos anos um dos tópicos mais explorados na investigação de problemas de microestrutura de mercado. Primeiro, porque o abuso de posições dominantes de informação e imperfeições dos mercados são uma constante em qualquer sistema financeiro e são responsáveis pelo aparecimento de *insider trading*. Em segundo lugar existe uma necessidade de legitimar a criação de Comissões Reguladoras de Títulos nos principais mercados financeiros.

O comportamento de *insider trading* está associado à ideia de ganhos anormais na compra e venda de títulos nos mercados financeiros. Estes lucros são obtidos com base na diferença de informação entre os agentes que actuam no mercado, seja por deterem posições privilegiadas, ou, simplesmente porque dispenderam maiores recursos para obter informação que ainda não está reflectida no mercado. Jaffe (1974) e Seyhun (1986) apresentam evidências empíricas da presença de *insider trading* nos mercados³⁷, mostram que estes obtêm lucros resultantes da melhor previsão que efectuam dos preços de mercado e do tempo que estes demoram a ajustar-se aos preços de equilíbrio óptimos.

Ausubel (1990) apresenta um diagrama sobre a forma como se sucedem no tempo os movimentos dos agentes num modelo de *insider trading*³⁸. Divide-o em dois períodos distintos no tempo, um primeiro onde *insiders* e *outsiders* tomam decisões com base na informação que detêm e um segundo período onde toda a informação se torna pública e são obtidos os resultados das ordens dos agentes. A Figura 3 sintetiza estas ideias num contexto de um mercado financeiro onde os preços revelam parcialmente a informação. Este pressuposto faz com que existam decisões por parte dos *outsiders* que não são óptimas, pelo facto destes serem *information-takers*, repercutindo-se estas decisões sobre os ganhos finais que obtêm.

³⁷ Ausubel (1990), Fishman e Hagerty (1992) apresentam muitas referências bibliográficas de estudos empíricos onde os autores obtêm conclusões sobre a existência de lucros positivos sistemáticos em mercados onde existe *insider trading*.

³⁸ A descrição deste jogo é realizada na forma original num mercado de bens reais. A adaptação permite aplicar a todos os modelos de expectativas racionais previamente analisados e referenciados neste texto, entre os quais o modelo de Grossman-Stiglitz analisado com maior detalhe no capítulo 2.

A ideia que serve de base para as Comissões Reguladoras é que o *insider trading* produz efeitos nocivos nos mercados e portanto deve ser regulamentado. Glosten (1989) identifica um dos problemas da existência de *insider trading*, o da diminuição de liquidez dos mercados. Segundo o autor, transaccionar com base em informação privada cria ineficiências pelo facto dos agentes quererem uma menor partilha de risco. Os *market-makers* quando actuam de uma forma competitiva, como não conseguem detectar a presença de *insiders* que se comportem de uma forma estratégica, diminuem a liquidez de mercado. Os agentes passam a transaccionar menos o que leva a que aumente a partilha de risco no mercado.

Outro argumento a favor da regulamentação de *insider trading* é o de que existem interesses por parte dos gestores que se sobrepõem ao correcto funcionamento do processo de formação de preços. Os gestores dispõem de informação acerca das suas empresas que os outros agentes que actuam no mercado não dispõem. Um exemplo é os recentes escândalos financeiros que ocorreram nos EUA, devido ao falseamento de contas de grandes empresas. Este mascarar dos números permitiu não deteriorar valor aos accionistas em geral, pois não deu ao mercado nenhuns sinais desfavoráveis, bem pelo contrário. Mas, e mais importante, possibilitou ganhos avultados aos gestores através do exercício sobre direitos de *stock options*.

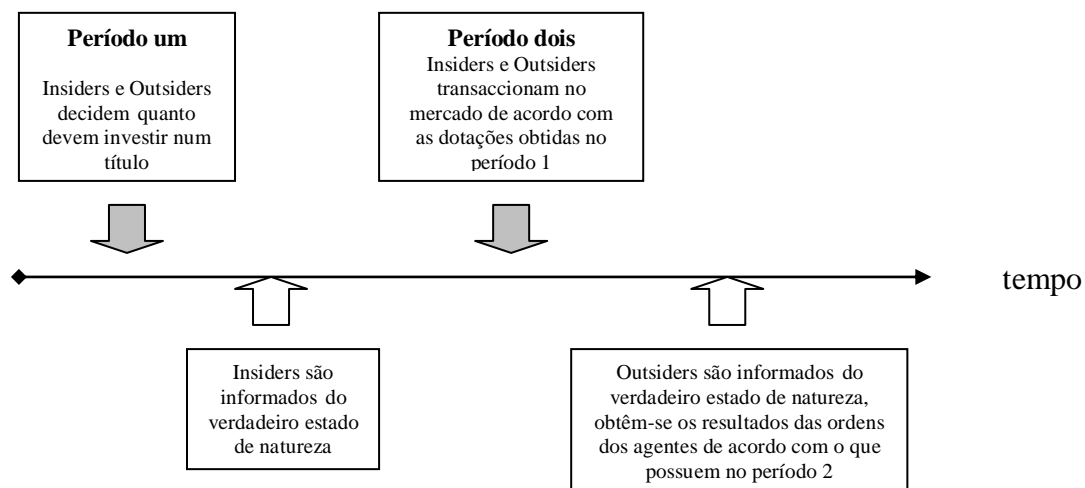


Figura 3 – Sucessão de acções dos agentes num modelo de *insider trading*

Comportamentos deste tipo por parte de gestores levam a que exista uma perda de confiança nos mercados. A percepção de injustiça que têm os agentes não informados,

face a tais comportamentos, leva à perda de confiança nos mercados financeiros. A perda de confiança e a injustiça nos mercados é outro dos argumentos apontados para a regulamentação do *insider trading*. Roosevelt, em 1933³⁹, demonstra esta preocupação e justifica a criação de uma lei de regulamentação de transacções de títulos com a frase “devemos incentivar a transacção honesta de títulos e assegurar, desde logo, o retorno da confiança pública”.

Contrariamente a esta posição crítica sobre o comportamento de *insider trading* os economistas têm reconhecido que o *insider trading* poderá aumentar a eficiência nos mercados financeiros. Manne (1966) obtém no seu estudo resultados sociais positivos pelo facto de permitir a existência de transacções com base em informação privilegiada nos mercados financeiros. Segundo o autor, mais informação no mercado, independentemente da concentração dessa informação, leva a que os mercados sejam mais eficientes. Em termos sociais existe uma melhoria na distribuição de recursos quando os mercados são mais eficientes.

Manne (1966) acreditava que os trabalhadores só inovavam quando podiam partilhar o valor criado que se encontrava à disposição dos accionistas. Os ganhos obtidos pelos *insiders* eram vistos na óptica empresarial como uma compensação pela inovação criada. Carlton e Fischel (1983) partilham também desta opinião, segundo eles os accionistas de uma empresa, mais do que qualquer esquema de regulamentação, tendem a restringir o possível comportamento de *insider trading* dos seus trabalhadores. Fazem-no para proveito próprio.

Fishman e Hagerty (1992) demonstram exactamente o contrário através da análise de um modelo não cooperativo com concorrência imperfeita, como o modelo apresentado em Kyle (1985) ou em Admati (1988) já anteriormente referenciados. Segundo os autores, a regulamentação é desejável porque a existência de *insider trading* produz dois efeitos negativos sobre a eficiência dos preços dos títulos. Em primeiro lugar, com *insider trading* a entrada de mais agentes é dificultada porque a presença de um agente superiormente informado reduz a propensão a adquirir informação e a transaccionar. Em

³⁹ A transcrição consta do trabalho de Ausubel (1990) no contexto da apresentação pública da “Securities Act (1933)”.

segundo lugar, existe uma concentração de informação o que reduz a concorrência de mercado e contribui para as transacções serem monopolizadas pelo agente informado.

Estes resultados podem ser observados através da Figura 4, no contexto de todos os agentes enfrentarem os mesmos custos de informação C . No caso dos lucros serem positivos com o custo de informação C , a oferta de informação dos agentes informados é perfeitamente elástica e corresponde a S_1 . No caso dos custos de informação serem diferentes entre os agentes temos uma oferta do tipo S_2 . As outras curvas apresentadas na Figura 4 correspondem aos lucros dos agentes quando existe *insider trading* (π_I), quando não existe (π_N) e à precisão e eficiência dos preços no caso de existir ou não *insider trading*, $\Phi(m, I)$ e $\Phi(m, N)$ respectivamente.

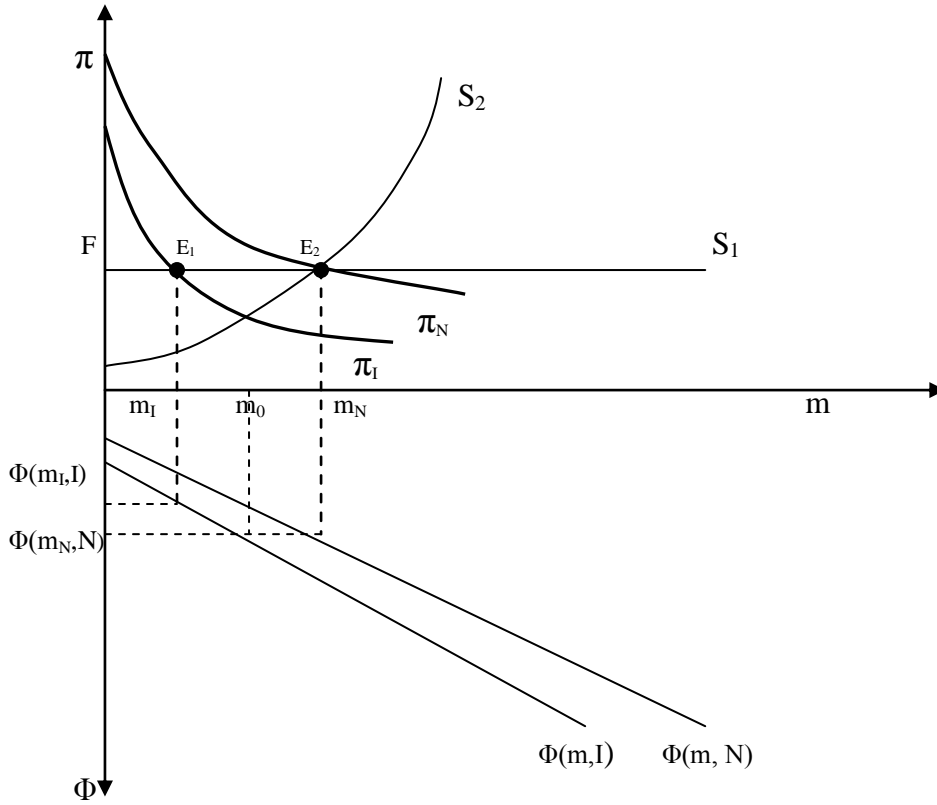


Figura 4 – Entrada/saída de agentes num mercado onde é permitida a existência de *insider trading*

Sendo m o número de agentes informados no mercado, pode-se ver através da figura que quanto mais inclinada for a curva de oferta de informação menos agentes são impedidos de entrar no mercado pelo agente informado. Na situação de oferta

perfeitamente elástica, $m_N - m_I$ agentes não entram no mercado enquanto que na situação da curva S_2 , $m_N - m_0$ não entram no mercado, este resultado leva a um aumento de informação e a mais eficiência dos preços. Interessante é também observar que quando se mantêm mais agentes no mercado o comportamento do *insider* não concentra tanta informação e portanto o *insider trading* é mais benéfico.

Ausubel (1990) desenvolveu também, através de um modelo de expectativas racionais, uma justificação para legitimar a regulamentação do *insider trading*, de forma a garantir maior eficiência nos mercados. A regulamentação obriga o *insider* a não transaccionar com base na informação privilegiada que detêm, introduz mais confiança e logo mais investimento no mercado por parte dos *outsiders*. Quando é possível obter uma melhor situação de redistribuição à Pareto, do que aquela obtida quando é permitido *insider trading*, este deve ser proibido para aumentar a eficiência no mercado.

George e Seyhun (2002) recuperam algumas das ideias defendidas por Glosten (1988), Ausubel (1990) e Fishman e Haggerty (1992) para regular e proibir a existência de *insider trading*. Tentam mostrar, de forma empírica, o grau de eficiência de informação dos preços de títulos financeiros na presença de *insider trading*. Consideram nesse estudo o que Holden e Subrahmanyam (1992) tinham anteriormente idealizado mas nunca testado, existe informação com maior importância, informação com maior influência nos preços que faz com que estes tenham “reações mais completas”.

Os resultados a que chegam são muito interessantes contrastando com as posições pró-regulamentação em alguns aspectos. Se os *insiders* transaccionarem com base em melhor informação, ou informação mais importante, quando transaccionam em grandes blocos, e no caso das empresas sobre as quais detêm informação privilegiada serem pequenas, é demonstrado que a presença de *insider trading* aumenta a eficiência nos mercados. Apesar de detectarem alguns problemas comuns aos autores anteriormente referenciados, Glosten (1988) e Fishman e Haggerty (1992), como a redução da liquidez e diminuição da confiança dos *outsiders*, estes resultados permitem questionar e refinar a intervenção pública sobre a presença de *insider trading*. Sugerem mesmo que no caso de serem tomadas medidas *pró-insider trading* estes benefícios encontrados poderão ser medidos e testados empiricamente.

Depois de detectado o fenómeno de *insider trading* nos mercados, na secção seguinte apresenta-se com maior detalhe uma comparação entre custos e benefícios centrada em alguns dos trabalhos mais relevantes da literatura em que as diversas perspectivas são defendidas.

4.3.2. Os Custos e Benefícios Sociais do Insider Trading

Anteriormente apresentou-se o fenómeno de *insider trading* e os motivos que fizeram e fazem com que este fenómeno esteja presente nos mercados financeiros. Agora o objectivo é realizar-se um estudo mais detalhado sobre os custos e benefícios do *insider trading*. Pode-se considerar que o estudo sobre *insider trading* compreende três períodos no tempo onde se analisam e identificam comportamentos de *insider trading* de forma distinta. No primeiro identifica-se o fenómeno como um problema nocivo e que portanto deverá ser regulamentado. O estudo no segundo momento contradiz o do primeiro, ou seja, os economistas detectam que transacções com base em informação privilegiada introduzem mais informação e portanto mais eficiência nos mercados. Finalmente, no terceiro momento, estuda-se o *insider trading* com base numa análise custos/benefícios, reconhece-se que tem vantagens mas também muitas desvantagens.

Uma análise retirada do estudo sobre a eficiência nos mercados financeiros poderá servir de crítica a algumas das vantagens sociais da existência de *insider trading*, em especial às conclusões obtidas neste segundo momento de identificação do fenómeno *insider trading*. Nem sempre - autores como Laffont (1985) provaram esta conclusão - o pressuposto dos preços serem eficientes faz com que sejam eficientes do ponto de vista Paretiano. Esta conclusão resulta do facto de existirem diversos tipos de eficiência; a conclusão a que autores como Manne (1965) e Carlton e Frinschel (1983) chegam poderá apenas reconhecer eficiência mas numa forma fraca (por exemplo eficiência *ex-post* à Pareto).

Fishman e Hagerty (1992) detectam algumas desvantagens, como os custos sociais que são impostos nos mercados pela existência de *insider trading*. A primeira é que a eficiência dos preços dos títulos reflecte melhores decisões de investimento das empresas cotadas e reduz a assimetria de informação entre as empresas e potenciais investidores melhorando a qualidade desse investimento. O segundo custo social imposto ao *insider trading* é o de não transmitir sinais ou então transmitir sinais errados das potencialidades das empresas e de sectores de actividade deslocalizando o investimento para outros sectores.

O custo social de *insider trading* é sempre superior aos custos privados, excepto se todos os benefícios da maior eficiência dos preços ficarem na posse de uma determinada empresa ou de um monopolista detentor da informação, onde se igualam.

Os benefícios sociais do *insider trading* resultam do facto de existirem menos agentes que adquirem informação, permitindo que existam menos agentes informados (ver Figura 4 pontos E_1 e E_2). Neste caso, em particular, os benefícios sociais são diferentes dos benefícios privados, contrariando a posição de Carlton e Fischel (1983) de que ambos seriam iguais. Demonstra-se assim que são diferentes quando os custos de informação variam, ou seja, alguns custos são suportados por outros agentes económicos (empresas, agentes que transaccionam individualmente no mercado) diminuindo os benefícios sociais em prol dos benefícios privados.

A análise custos/benefícios veio destacar o que é de facto importante nesta questão. Não podemos olhar para os mercados como realidades estanques aos quais se aplicam as mesmas terapias, independentemente da dimensão, da liquidez e do número de agentes informados no mercado. A conclusão de Ausubel (1990) que o *insider trading* devia ser banido, posteriormente criticada por Fishman e Hagerty (1992) e George e Seyhun (2002), faz apenas sentido aplicada a alguns mercados específicos.

Esta análise custos/benefícios requer mais investigação, as pistas mais importantes para essa investigação serão sobre o grau de regulamentação óptimo que introduz maior eficiência no mercado. São necessárias conclusões mais fortes sobre as circunstâncias em que o *insider trading* aumenta a eficiência dos mercados e, finalmente, resultados com outras distribuições teóricas que pelo facto de introduzirem maior complexidade permitem obter mais generalizações.

CAPÍTULO 5

Conclusão Geral

Durante o texto destacou-se a influência que a selecção adversa desempenha sobre os preços de equilíbrio nos mercados financeiros. Quando existem agentes a transaccionar no mercado com informação superior, as possibilidades de obterem ganhos são maiores. Isto porque os preços não agregam toda a informação que existe no mercado devido aos custos da informação privada. Existe um desfasamento entre o momento de fixação de preços dos agentes e a revelação da informação privada no mercado, o que faz com que os ajustamentos não sejam instantâneos. Os mercados não podem, portanto, ser completos, como Arrow e Debreu concluem, e a teoria do leiloeiro Walrasiano não tem aplicação porque os agentes extraem informação dos mercados e revêm as suas expectativas periodicamente.

Como Hayek (1945, p.527) originalmente considera: “Qualquer agente que transacciona no mercado sabe algo sobre os seus clientes e sobre os seus vizinhos, ninguém sabe tudo sobre a economia. Cada pequena peça de informação é agregada e transmitida aos outros agentes através das transacções que efectuam nos mercados (...)”. Desta afirmação poderemos retirar conclusões importantes. Contrariamente ao que os primeiros modelos com expectativas racionais pressupunham, os agentes não são price takers, os agentes informados dispõem de algum poder de mercado mesmo quando estão em competição com outros agentes informados. Neste caso, os agentes incorporam nas suas expectativas do comportamento dos outros agentes informados, as expectativas que os outros agentes têm dos seus comportamentos. No caso de existir apenas um agente informado no mercado, este camufla a sua informação nas ordens agregadas de mercado, para que as suas procuras reais não sejam descobertas pelos outros agentes.

Outra conclusão importante que se pode retirar da afirmação de Hayek é que os preços desempenham um papel essencial na agregação da informação e que as transacções possuem informação. Neste âmbito conclui-se que os agentes observam as transacções dos outros agentes e inferem daí nova informação. Existe um processo de

aprendizagem, por parte dos agentes não informados, da parcela de informação que é revelada nos preços. Como o ajustamento dos preços é relativamente lento, o especialista de mercado ou *market-maker*, para minimizar as suas perdas, tem de fixar *spreads* para que os lucros esperados sejam pelo menos nulos.

Embora Kyle (1985) tenha detectado a possibilidade dos agentes obterem lucros sistemáticos no mercado com informação privada, o que a análise de novos modelos dinâmicos permitiu detectar foi que a informação privada tornar-se-à pública não de uma forma instantânea mas de uma forma gradual. Estes resultados põe em causa a existência de lucros sistemáticos, excepto se os agentes obtiverem informação privilegiada constantemente (como é o caso de gestores que transaccionam títulos da própria empresa). Neste caso, uma das soluções apontadas pela literatura é de que esses comportamentos devem ser regulamentados para que os mercados sejam mais eficientes.

O que ainda não tinha sido considerado por Hayek foi que a existência de informação diferente no mercado impossibilitaria a ideia clássica que os mercados funcionariam como uma mão invisível que redistribuiria de uma forma eficiente os recursos disponíveis. No modelo apresentado no texto, pertença de Grossman e Stiglitz, vemos que os preços não reflectem toda a informação que está disponível no mercado, ou seja, os mercados não são eficientes na sua forma forte. Alguns modelos de expectativas racionais apresentavam como situação limite a hipótese dos preços comunicarem toda a informação. Em termos de bem estar social, a conclusão é que mesmo nesse caso não se pode afirmar que o preço de equilíbrio é eficiente à Pareto.

Dos modelos de provisão de informação, num contexto de expectativas racionais com ruído, pode-se retirar uma conclusão também importante, a de que a informação privada tem valor. Este resultado invalida o paradoxo de Grossman e Stiglitz. É preferível adquirir informação e faz sentido existir mercados de informação porque a utilidade esperada dos agentes aumenta e o sistema de preços torna-se mais informativo. A excepção é quando, perante um monopolista detentor da informação, o ruído introduzido na informação privada não permite obter ganhos esperados superiores aos custos de informação.

Quando existe um agente informado no mercado, as transacções deste são muito intensas rentabilizando a informação privada que dispõe. Com a introdução de modelos estratégicos dinâmicos, com múltiplos períodos e múltiplos agentes informados, foram obtidos novos resultados e generalizaram-se outros num contexto de mercados mais complexos.

Uma conclusão interessante é de que os agentes informados tendem a efectuar transacções mais pequenas e demoram mais tempo a elaborar as suas ordens para que a informação privada que possuem não seja descoberta. Um dos problemas que se coloca a esta análise é a dificuldade em manter no mercado agentes que em média têm sempre prejuízos. Outro problema é que os mercados podem fechar por falta de liquidez antes mesmo dos agentes informados efectuarem as suas transacções.

A partir dos modelos estratégicos dinâmicos com informação heterogénea entre agentes informados conclui-se que em competição, ao contrário da situação de um único agente informado, os agentes informados tendem a transaccionar de uma forma mais agressiva na informação que é comum e realizar pequenas transacções na informação extra que dispõem. A razão é que os outros agentes informados conseguem perceber melhor a informação privada extra que estes dispõem do que o *market-maker*. Assim a informação privada tem um efeito de longa duração.

Ao longo do texto, a maior parte dos resultados apresentados baseiam-se em modelos em que os agentes têm preferências semelhantes e são neutros ao risco. Uma maior aversão ao risco leva a um menor volume de transacções por parte dos agentes informados e faz também com que exista um adiamento para períodos futuros das suas transacções. No caso dos *market-makers*, estes não podem ser avessos ao risco, pois, num mercado onde não existam barreiras à entrada o *market-maker* terá que ser o agente com maior tolerância face ao risco.

Como Ibrahim (1992) destaca, uma das principais funções dos mercados financeiros é a partilha de riscos entre os diferentes indivíduos. Os agentes económicos (empresas, instituições, particulares) recorrem aos mercados financeiros para obter financiamento para suportar novos investimentos e dívidas que possuam. Assim quanto maior for o volume de informação transmitida nos preços, menos incentivo terão os agentes para

partilhar esses riscos, menos transacções efectuem no mercado retirando-lhe, portanto, liquidez.

Um dos problemas mais recentes estudados nos mercados financeiros é o de ausência de liquidez. Nos modelos de expectativas racionais, os mercados de pequena dimensão traduziam essa preocupação. Mais recentemente, com a análise aos comportamentos de *insider trading* e ao comportamento dos agentes não informados, a liquidez é assumida como resultado de dois factores distintos. No primeiro é considerado o comportamento atípico do *insider trading*. Este comportamento está ligado à estrutura do mercado e à conjuntura nesse próprio mercado. Uma das formas de melhor compreendermos esta situação é pensarmos que em mercados financeiros maiores, com maior volume de transacções, apesar da regulamentação ser quase sempre muito apertada, o comportamento de *insider trading* é mais frequente do que em mercados financeiros menores. Em termos conjunturais, como Admati (1988a) notou, é mais fácil detectar comportamentos anormais quando estes se efectuem fora dos momentos de maiores transacções diárias, ou quando é claramente oposta à tendência de um determinado título. No segundo, a ausência de liquidez é explicada pela quebra de confiança dos agentes não informados que transaccionam e obtêm sistematicamente perdas. Alternativamente têm que procurar outras soluções de investimento o que desvia fundos dos mercados financeiros.

Na análise efectuada ao comportamento de *insider trading* concluiu-se também que este tem outros custos, mas tem também benefícios. Os custos da presença de *insider trading* nos mercados estão associados à já referenciada diminuição da liquidez, à quebra de confiança e ao problema de risco moral entre accionistas e gestores. Estes custos fazem com que a intervenção pública seja justificável de forma a introduzir maior eficiência, mas o *insider trading* não deve ser completamente banido porque introduz maior informação privada no mercado que posteriormente se tornará pública e que portanto será útil para o processo de decisão dos agentes no mercado. Recentemente demonstrou-se que no caso do comportamento de *insider trading* sobre os títulos de pequenas empresas atingir-se-ia maior eficiência nos mercados, pois estas empresas têm menos informação disponível. Em última análise, o *insider trading* quando transacciona sobre pequenas empresas e com base em informação de maior qualidade traz maior eficiência aos mercados financeiros.

Este será um dos desafios que a investigação em *insider trading* terá nos próximos anos, responder em que situações é que os mercados financeiros devem ou não permitir a sua existência. A melhor resposta passará por a medição dos custos e benefícios do *insider trading*, em situações diferenciadas, como por exemplo crises de confiança dos agentes económicos e em situações de fusões e cisões, ou seja, em situações de plena incerteza económica. Outro dos desafios será saber qual o grau de regulamentação óptimo para um mercado financeiro, com determinadas características, ser mais eficiente, numa abordagem semelhante à que existe na teoria monetária em relação ao montante de inflação óptimo. Finalmente, testar a hipótese de existência de lucros positivos sistemáticos provenientes de um comportamento de *insider trading*, num contexto dinâmico, quando os mercados são eficientes na forma semi-forte.

Pode-se concluir que a literatura sobre a importância da informação privada na formação dos preços tem hoje em dia uma série de aplicações diferentes que vão desde a influência sobre a *performance* de mercado, até à utilização abusiva de informação privada. Envolve portanto, para além da Ciência Económica, questões ligadas ao Direito, Teoria Financeira e até Psicologia relacionada com os modelos experimentais. Uma das grandes dificuldades da abordagem da Economia dos Mercados Financeiros moderna é provar resultados, num contexto de incerteza, com outras distribuições teóricas para além das comumente utilizadas (normal e exponencial). Uma das vantagens seria a de permitir maior número de generalizações e também obter resultados para mercados grandes e para um número infinito de agentes.

Em suma, as questões abordadas mais recentemente pelos modelos dinâmicos de comportamento estratégico dos agentes necessitam de ser testadas empiricamente em diferentes estruturas de mercado, mesmo que para isso a complexidade de análise aumente substancialmente. Mais investigação é necessária em modelos com múltiplos períodos e múltiplos agentes. Em especial essa análise deverá incidir sobre o volume de transacções dos agentes informados em mercados onde enfrentem concorrência imperfeita e sobre o momento dessas transacções que permitem testar se a informação tem curta duração ou longa duração. Uma outra pista de investigação interessante é a de que uma maior capacidade de aprendizagem dos *market-makers* e uma menor confiança

dos agentes não informados introduzem mais restrições aos agentes informados. Análises que incorporem essas restrições são também necessárias.

Em jeito de síntese final, a economia de informação sofreu um grande desenvolvimento nos últimos anos, em especial depois do trabalho seminal de Kyle (1985) e com o desenvolvimento da teoria de microestrutura de mercado. A crítica subjacente à teoria da eficiência é fundada, embora os resultados obtidos pela teoria do bem estar social e a análise entre custos privados e custos sociais esteja longe ainda de ser perfeita. Actualmente, com um novo período de crise bolsista, abrem-se de novo mais caminhos para a investigação nesta área.

Referências Bibliográficas

- Admati, A.R. (1989), Information in Financial Markets: The Rational Expectations Approach, in: S. Bhattacharya e G. M. Constantinides (eds.), *Frontiers of Modern Financial Theory*, 2, New Jersey: Rowman & Littlefield.
- Admati, A.R. e Pfleiderer, P. (1986), A Monopolistic Market for Information, *Journal of Economic Theory*, 39, pp. 400-438.
- Admati, A.R. e Pfleiderer, P. (1987), Viable Allocations of Information in Financial Markets, *Journal of Economic Theory*, 43, pp. 76-115.
- Admati, A.R. e Pfleiderer, P. (1988a), The Theory of Intraday Patterns: Volume and Price Variability, *The Review of Financial Studies*, 1, pp. 3-40.
- Admati, A.R. e Pfleiderer, P. (1988b), Selling and Trading on Information in Financial Markets, in: American Economic Association Papers and Proceedings, *Markets for Information*, 78 (2), pp. 96-103.
- Admati, A.R. e Pfleiderer, P. (1990), Direct and Indirect Sale of Information, *Econometrica*, 58, pp. 901-928.
- Admati, A.R. e Ross, S.A. (1985), Measuring Investment Performance in a Rational Expectations Equilibrium Model, *The Journal of Business*, 58, pp. 1-26.
- Akerlof, G. (1970), The Market for Lemons: Quality and Uncertainty and the Market Mechanism, *Quarterly Journal of Economics*, 84, pp. 488-500.
- Allen, F. (1984), The Social Value of Asymmetric Information, *Working Paper*, University of Pennsylvania.
- Allen, F. (1999), The Role of Information in Capital Markets, in: Symposium on “*Financial Market Evolution and It’s Perspectives*”, Tokyo 1999.
- Allen, F. e Gorton, G. (1992), Stock Price Manipulation, Market Microstructure and Asymmetric Information, *European Economic Review*, 36, pp. 624-630.

- Arrow, K. J, (1963), Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care, *American Economic Review*, 53, pp. 941-973.
- Arrow, K. J, (1968), The Economics of Moral Hazard: further comment, *American Economic Review*, 58, pp. 537-539.
- Arrow, K. J, (1972), The Value of and Demand for Information, in: C.B. McGuire e R. Radner (eds.), *Decision and Organization*, Amsterdam: North Holland.
- Ausubel, L.M. (1990), Insider trading In A Rational Expectations Economy, *The American Economic Review*, 80, pp. 1022-1041.
- Back, K. (1992), Insider trading in Continuous Time, *Review of Financial Studies*, 5, pp. 387 – 409.
- Back, K., Cao, H. e Willard, G.A. (2000), Imperfect Competition among Informed Traders, *The Journal of Financial*, 55, 2117-2155.
- Bagehot, W. (pseudo.), (1971), The Only Game in Town, *Financial Analysis Journal*, 27, pp. 12-22.
- Benassy, J. P. (1973), Disequilibrium Theory, *Discussion Paper n° IP-185*, Center for Research in Management and Science.
- Brunnermeier, M. K. (2001), *Asset Pricing under Asymmetric Information: Bubbles Crashes, Technical Analysis and Herding*, Oxford: Oxford University Press.
- Carlton, D. W. e Fischel, D. R. (1983), The Regulation of Insider trading, *Stanford Law Review*, 35, pp. 837-895.
- Copeland, T. e Galai, D. (1983), Information Effects and the Bid and Ask Spread, *Journal of Finance*, 38, pp. 1457- 1469.
- Diamond, D.W. e Verrechia, R.E. (1981), Information Aggregation in a Noisy Rational Expectations Economy, *Journal of Financial Economics*, 9, 221-235.

- Diamond, D.W. e Verrechia, R.E. (1987), Constraints on Short-Selling and Asset Prices Adjustment to Private Information, *Journal of Financial Economics*, 18, pp. 277-311.
- Drèze, J. (1975), Existence of an Exchange Equilibrium under Price Rigidities, *International Economic Review*, 16 (2), pp. 301-320.
- Easley, D. e O'Hara, M. (1987), Price, Trade Size, and Information in Securities Markets, *Journal of Financial Economics*, 19, pp. 69-90.
- Easley, D. e O'Hara, M. (1992a), Adverse Selection and Large Trade Volume: The Implications for Market Efficiency, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 27, pp.185-208.
- Easley, D. e O'Hara, M. (1992b), Time and the Process of Security Price Adjustment, *The Journal of Finance*, 47, pp. 577-605.
- Fama, E.(1970), Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work, *Journal of Finance*, 25, pp. 383-417.
- Fishman, M.J. e Hagerty, K.M. (1992), Insider trading and the efficiency of stock prices, *The Rand Journal of Economics*, 23, pp. 106-121.
- Foster, F.D. e Viswanathan, S. (1993), Variations in Trading Volume, Return Volatility, and trading Costs: Evidence in Recent Price Formations Models, *Journal of Finance*, 48, pp. 187-211.
- Foster, F.D. e Viswanathan, S. (1994), Strategic Trading with Asymmetrically Informed Traders and Long Lived Information, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 29 (4), pp.499-518.
- Foster, F.D. e Viswanathan, S. (1996), Strategic Trading When Agents Forecast the Forecasts of Others, *The Journal of Finance*, 51, pp. 1437-1478.
- George, T.J. e Seyhun, H.N. (2002), Does *Insider trading* Enhance Market Efficiency?, *Working Paper*, University of Michigan.

- Glosten, L.R. (1989), Insider trading, Liquidity, and the Role of the Monopolist Specialist, *Journal of Business*, 62, pp. 211-235.
- Glosten, L.R. e Milgrom, P.R. (1985), Bid, Ask and Transaction Prices in a Specialist Market with Heterogeneously Informed Traders, *Journal of Financial Economics*, 14, pp. 71-100.
- Grandmont, J. M. e Larouque, G. (1976), On Temporary Keynesian Equilibria, *Review of Economic Studies*, 43 (1), pp. 53-68.
- Green, J. (1973), Information Efficiency and Equilibrium, *Discussion Paper n° 284*, Harvard Institute of Economic Research, Harvard University.
- Green, J. (1977), The Non-Existence of Informational Equilibria, *The Review of Economic Studies*, 44 (3), pp. 451-463.
- Grossman, S.J. (1976), On the Efficiency of Competitive Stock Markets Where Trades Have Diverse Information, *The Journal of Finance*, 31, pp. 573-585.
- Grossman, S.J. (1978), Further Results on the Informational Efficiency of Competitive Stock Markets, *Journal of Economic Theory*, 18, pp. 81-101.
- Grossman, S.J. e Stiglitz, J.E. (1976), Information and Competitive Price Systems, *American Economic Association*, 66, pp. 246-253.
- Grossman, S.J. e Stiglitz, J.E. (1980), On the Impossibility of Informationally Efficient Markets, *The American Economic Review*, 70, pp. 393-408.
- Hasbrouck, J. (1991), Measuring the Information Content of Stock Trades, *Journal of Finance*, 46, pp. 176-207.
- Hausman, J. e Lo, A. (1990), A Continuous Time Discrete-State Stochastic Process for Transaction Stock prices, *Working Paper*, Massachusetts Institute of Technology
- Hayek, F. A. (1945), The Use of Knowledge in Society, *The American Economic Review*, 4 (25), pp. 519-530.

- Hellwig, M.F. (1980), On the Aggregation of Information in Competitive Markets, *Journal of Economic Theory*, 22, pp. 477-498.
- Hirshleifer, J. (1971), The Private and Social Value of Information and the Reward to Inventive Activity, *The American Economic Review*, 61, pp. 561-574.
- Holden, C. e Subrahmanyam, A. (1992), Long Lived Private Information and Imperfect Information, *Journal of Finance*, 47, pp. 247-270.
- Holmström, B. e Myerson, R. (1983), Efficient and Durable Decision rules with Incomplete Information, *Econometrica*, 51 (6), pp. 1799-1819.
- Ibrahim, M. V. (1992), The Economics of Credit Markets: Theory and Evidence, *D. Phil. Dissertation*, University of York.
- Ibrahim, M. V. (1998), Modelos dos Mercados Financeiros com Incerteza e Informação Assimétrica, *Lição de Agregação*, ISEG – Lisboa.
- Kihlstrom, R.E. e Mirman, L.J. (1975), Information and Market Equilibrium, *The Bell Journal of Economics*, 6, pp. 357-376.
- Jaffe, J. F. (1974), Special Information and *Insider trading*, *Journal of Business*, 47, pp. 410-428.
- Kyle, A.S. (1984), Market Structure, Information, Future Markets, and Price Formation, G. G. Storey et als (eds.), *International Agricultural Trade: Advanced Readings in Price Formation, Market Structure, and Price Instability*, Boulder, London: Westview Press.
- Kyle, A.S. (1985), Continuous Auctions and *Insider trading*, *Econometrica*, 53, pp.1335-1355.
- Kyle, A.S. (1989), Informed Speculation with Imperfect Competition, *Review of Economics Studies*, 56, pp. 317-356.
- Laffont, J.J. (1985), On The Welfare Analysis Of Rational Expectations Equilibria With Asymmetric Information, *Econometrica*, 53, 1-29.

- Lintner, J. (1969), The Aggregation of Investors Diverse Judgements and preferences in a purely competitive security markets, *Journal of Finance and Quantitative Analysis*, 4, pp. 347-400.
- Lucas Jr, R. E. (1972), Expectations and the Neutrality of Money, *Journal of Economic Theory*, 4, pp. 103-124.
- Madhavan, A. (1992), Trading Mechanisms in Securities Markets, *The Journal of Finance*, 47, 607-641.
- Madhavan, A (2000), Market Microstructure: A survey, *Working Paper*, Marshall School of Business – University of South California.
- Michener, R. e Tighe, C. (1991), A Cournot Model of Insider trading, *Working Paper*, University of Virginia.
- Milgrom, P.R. e Stokey, N. (1982), Information, Trade and Common Knowledge, *Journal of Economic Theory*, 26, pp. 17-27.
- O'Hara, M. (1995), *Market Microstructure Theory*, Oxford, Massachusetts: Blackwell Publishers Ltd.
- Radner, R. (1979), Rational Expectations Equilibrium: Generic Existence and the Information Revealed by Prices, *Econometrica*, 47, 655-678.
- Rochet, J. C. e Vila, J.L. (1994), *Insider trading Without Normality*, *Review of Economic Studies*, 61 (1), pp. 131-152.
- Seyhun, H.N. (1986), *Insiders Profits, Costs of Trading, and Market Efficiency*, *Journal of Financial Economics*, 16, 189-212.
- Subrahmanyam, A. (1991), Risk Aversion, Market Liquidity, and Price Efficiency, *The Review of Financial Studies*, 4, 417-441.
- Verrecchia, R.E. (1980), Consensus Beliefs, Information Acquisition, and Market Information Efficiency, *The American Economic Review*, 70, 875-883.

- Verrechia, R.E. (1982), Information Acquisition in a Noisy Rational Expectations Economy, *Econometrica*, 50, 1415-1430.
- Vila, J.L. (1989), Simple Games of Market Manipulation, *Economics Letters*, 29, pp. 21-26.
- Younes, Y. (1975), On the Role of Money in the Process of Exchange and Existence of a Non-Walrasian Equilibrium, *Review of Economic Studies*, 42 (4), 489-502.